الجيولوجيا الطبية



دكتور / عماد محمد إبراهيم خليل

استاذ م. بقسم الجيولوجيا

كلية العلوم – جامعة الزقازيق – جمهورية مصر العربية

الجيولوجيا الطبية



دكتور/ عماد محمد إبراهيم خليل

استاذ م. بقسم الجيولوجيا

كلية العلوم – جامعة الزقازيق – جمهورية مصر العربية

إهداء

كتاب الجيولوجيا الطبية

إهدي نسخة من كتابي " الجيولوجيا الطبية " إلي

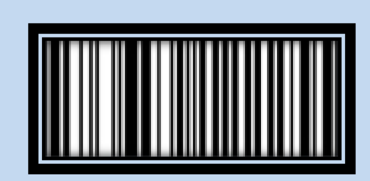
مكتبة كلية العلوم – جامعة الزقازيق.

وإلي جميع زملائي الدكاترة الأفاضل بقسم الجيولوجيا .

وإلي طلبة الحاضر والمستقبل طلابي بقسم الجيولوجيا .

مع تحياتي وتقديري ،

د . عماد محمد إبراهيم خليل



رقم الإيداع:11432

الترقيم الدولي:978-977-90-3402-8

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك علما نافعاً، وأعوذ بك من علم لا ينفع

إليك ربي اهـدي عملي هـذا عله يكـون سجـلاً ولو صغيـراً في صحيفة أعمـالي .
اللهم بـارك لـي وبـارك فـي وارض عنـي .
فـأن رضـاك هو جـل مبتغـاي .
والحمـد الله رب العاليـن.

محتويات الكتاب

المقدمة

Medical Geology

بعد الاتكال على الله وبتوفيق منه فقد تم تأليف وأعداد هذا الكتاب " الجيولوجيا الطبية " والذى أعتمد على مصادر مختلفة تم فيها مراعاة الحداثة والرصانة العلمية فضلا عن ذلك اعتمد الكتاب على المصادر الحديثة من كتب وبحوث ونشريات ومؤتمرات عالمية ومواقع الأنترنت ذات اهتمامات بموضوع البيئة وعلاقاتها بالجيولوجيا والتاثيرات البيئية على سطح الأرض.

يعتبر علم الجيولوجيا الطبية من احدث العلوم في وقتنا الحاضر لان هذا العلم يهتم بشكل رئيسي بالأمراض المنتشرة في المجتمع ومسببتها من زيادة تركيز العناصر والمعادن الطبيعية في جسم الإنسان.

تُعّرف الجيولوجيا الطبية: Medical Geology:

بأنها العلم الذي يهتم بدراسة العلاقات بين العوامل الجيولوجية ومشاكل الصحة عند الإنسان والحيوان والنبات. بالإضافة إلى محاولة فهم تأثير هذه العوامل والمؤثرات علي التوزيع الجغرافي لهذه المشاكل الصحية، لذلك تعتبر الجيولوجيا الطبية من احدث العلوم المعقدة والمركبة والتي تتطلب مساهمة ومشاركة العديد من التخصصات العلمية الأخرى (الطب- الجيولوجيا- الكيمياء- الأحياء- الزراعة - الجغرافيا- خدمة المجتمع- تصاميم البيئة) للوصول إلى تصور واضح ومفهوم عام لهذه المشاكل وبذل مزيداً من الجهد لحلها.

أن معظم العناصر الكيميائية الموجودة في الطبيعة علي هيئة معادن فلزية ولا فلزية تدخل في نظام حياتنا بشكل مباشر أو غير مباشر وزيادة تركيزها في جسم الإنسان يؤدي إلى التأثير

الضار بصحة الإنسان. كذلك زيادة تركيز هذه العناصر في التربة يؤدي إلى الإضرار بالنباتات وبالتالي يؤثر علي الحيوانات بشكل أو بآخر.

من خلال الدراسات والمسوحات الأولية وجد أن بعض هذه العناصر تؤثر بشكل أساسي علي حياتنا والبعض الآخر لا يؤثر وجوده أو عدمه علي صحتنا.

أن معظم النشاطات المختلفة التي يقوم الإنسان أدت بصورة أو بأخرى إلى إعادة توزيع هذه العناصر من منطقة إلى أخرى بحيث تكون غير مؤثر مطلقاً في بعض المناطق وتكون مؤثرة بشكل سلبي جداً علي بعض السكان والأحياء النباتية والحيوانية في منطقة أخرى.

أن تواجد العناصر الأرضية السامة أو العناصر المشعة في الطبيعة سواءاً كانت نتيجة لعوامل التعرية أو التجوية للصخور أو كنتيجة للنشاطات المختلفة والتي تكون بفعل الإنسان تؤدي إلى تركيز هذه العناصر بجسم الإنسان إما عن طريق الغذاء أو شرب الماء أو استنشاق الهواء الملوث.

يتواجد هذا الاختصاص في (كولومبيا – قبرص – روسيا – أمريكا الشمالية – البرازيل– ايران– غانا– شمال آسيا – بوليفيا– اسبانيا– استراليا– بريطانيا).

الجيولوجيا الطبية هو علم متخصص تشترك فيه عدة مجالات علمية يهتم بدراسة العوامل التي تؤثر على صحة الإنسان، الحيوان، و النباتات كما يختص بدراسة علاقة الجيولوجيا بالطب مثل ظهور مرض معين في مكان ما بسبب وجود عناصر معينة بالمنطقة .

الجيولوجيا الطبية تدرس تعرض الكائنات الحية الى العناصر النادرة و الأملاح المتدهورة والديوكسينات و التلوثات المنتشرة بالبيئة. أيضا تختص في تنقل و تطور و تركز التركيبات العضوية و تعرضها للنواة المشعة، و الميكروبات، و المسببات المرضية.

بعض التطبيقات العملية للجيولوجيا الطبية في :

١ - مجال الأسنان:

- صناعة أسنان البورسلان.
- صناعة أسنان الذهب والفضة والبلاتين.
- استخدام البلاتين والذهب في التقويم.
- صناعة معجون الأسنان.
- يستخدم الليزر في إزالة تسوس الأسنان و تبيضها و علاج اللثة.

٢ - مجال العظام:

- الجبس وعلاج الكسور.
- المياه الكبريتية الساخنة للعلاج.
- معجون الطين الساخن للعلاج.
- حمام رملي بالشمس.
- حمام الساونا.
- كربونات الكالسيوم والفوسفات كعلاج للعظم .
- علاج الكسور بمسمار البلاتين.

٣- مجال العيون:

- كحل العيون وجالينا وأنتيمون.
- قطرة الزنك.
- العدسات الطبية.
- معدن العقيق الذي يستخدم في إنتاج أشعة الليزر والتي تستخدم في علاج انفصال شبكية العين أو تصحيح قصر النظر هذا بالنسبة في مجال العيون.

نسأل الله سبحانه وتعالى ان يكون هذا الكتاب بين ايديكم من المصادر المفيدة للدارسين لموضوع الجيولوجيا الطبية وعلاقتها بعلوم الأرض وخصوصا علم المعادن وتاثير فعاليات العناصر النادرة والمواد المشعة على جسم الإنسان ، فالجيولوجيا الطبية لها عدة مجالات علمية تهتم بدراسة العوامل التي تؤثر على صحة الإنسان، الحيوان، والنباتات كما يختص بدراسة علاقة الجيولوجيا بالطب . كما تدرس تعرض الكائنات الحية الى العناصر النادرة و الأملاح المتدهورة والديوكسينات و التلوثات المنتشرة بالبيئة. نعتذر عن اى خلل او قصور ورد فى هذا الكتاب والكمال لله وحده سبحانه وتعالى . هدفنا هو نشر الوعى الجيولوجي الطبي وتوثيق مصادر المعرفة العلمية الجيولوجية ، والله من وراء القصد .

المؤلف

٢٠١٧/١/١٥م

الفصل الأول

البيئة وصحة البيئة

حتى يمكن أن نفهم تلوث البيئة وماذا تعني مشاكل تلوث البيئة ينبغي أن نلقي نظرة على علم البيئة Ecology وهو العلم الذي يدرس الكائنات الحية وعلاقتها بالبيئة المحيطة بهم .وعلم البيئة علم قديم ولكنه لم يظهر للعيان إلا في القرن التاسع عشر وفي النصف الأخير من القرن العشرين حيث تطور بشكل سريع ومفاجئ .

علم البيئة يهتم بالعلاقة المعقدة بين الحياة و اللاحياة . مصطلح (biosphere) الغلاف الجوي يشير إلى العالم الحي ويتكون من عدة انظمه بيئية ecosystems . النظام البيئي ecosystem يوفر أو يهئ الظروف المناسبة للنباتات والحيوانات لتعيش، ويجدد العناصر اللازمة لإبقائهم أحياء (التوازن البيئي) **وعلى هذا الأساس تتكون دورة الحياة من أربعة عناصر :**

أولاً :يوجد ضوء الشمس، الماء، الأوكسجين، وثاني أكسيد الكربون والمركبات العضوية وبعض مركبات غذائية تحتاجها النباتات للنمو. (العناصر غير الحية).

ثانياً :النباتات سواء البرية أو المائية والتي بعملية التمثيل الضوئي تحول ثاني أكسيد الكربون والماء إلى كربوهيدرات التي تحتاجها النباتات نفسها أو كائنات حية أخرى في النظام البيئي وعلى هذا فإن النبات كائن منتج .

ثالثاً: المستهلك الذي يعتمد على المنتج (النبات) الحيوانات أكلة الأعشاب Herbivores مثل البقر والماعز هي مستهلك أولي لهذه النباتات لأنها تتغذى عليها بصفة رئيسية، الحيوانات أكلة اللحوم (Carnivores مثل الإنسان و الحيوانات الأخرى أكلة اللحوم) هي مستهلك ثانوي لأنها تأكل الحيوانات أكلة الأعشاب .

رابعاً: المحلل أو المكسر decomposer وهي كائنات حية مثل البكتريا والفطريات والحشرات وهي تحلل المنتجات الميتة إلى عناصرها الكيميائية و إعادتها للنظام البيئي ليتم إعادة استخدامها ثانية .

النظام البيئي يتكون من دورة حياة التي يتحول فيها فضلات الحيوانات إلى غذاء للتربة والبكتريا . والبكتريا تنتج مواد غذائية للنبات والحيوانات التي تستهلك النباتات .

وتجدر الإشارة إلى أن بعض الأنظمة البيئية تتكون من دورة حياة معقده ومتفرعة. هذا التعقيد يساعد على حفظ النظام البيئي في حالة كسر الدورة أو تغيير مسارها تنشأ علاقة جديدة لتحافظ عليها .

ومن الجدير بالتذكير أن الحياة المدنية أصبحت تقطع أو تعيق دورة الحياة أنفة الذكر وهو ما يعرف بصناعة الإنسان المواد السامة وإلقاءها في دورة الحياة man–made toxic agents والتي سوف تلوث البيئة وتسممها ويرتد أثرها الضار عليه .

مثال ذلك استخراج الإنسان البترول من الأرض واستخدامه كوقود للسيارات والآلات الأخرى مخلفاً غازات كيميائية سامة أو ملوثة في الهواء وهو ما يعرف بتلوث الهواء .

ومثال آخر استخدم الإنسان الزئبق لأغراض عديدة مثل صناعة الدهانات وبعض الصناعات الصيدلية ، وألقى الزئبق أو فضلاته في البيئة وتنتقل بعدة طرق إلى الهواء والماء والتربة محدثاً أضراراً جسيمة للإنسان عندما يتعرض لهذه البيئة الملوثة .

ويعتقد أن المشاكل البيئية هي خلاصة ثلاث تفاعلات أو تداخلات :

1–الزيادة في استخدام المنتجات والتقنية التي تولد تلوثاً كثيراً .
2–سوء استخدام الموارد .
3–زيادة معدل النمو السكاني .

صحة البيئة :

لقد عرفت علاقة الصحة بالبيئة من قديم الزمان عندما ربط الإنسان بين انتشار الأمراض والبيئة. في القرن السابع عشر اكتشفت الكائنات الدقيقة التي تسبب أمراضاً معدية وهذا قاد إلى تفعيل صحة البيئة لتحد من انتشار الأمراض مثل الكوليرا ، التيفوئيد ، الملاريا ، وأمراض معدية أخرى. هذا التفعيل في دور صحة البيئة مثل الإصحاح البيئي انعكس اليوم على هيئة برامج. مثل تأمين مياه شرب نقية، وبسترة الحليب أو اللبن، وتحضير الطعام بطرق صحية، وشبكات الصرف الصحي .

المواد الكيميائية التي تعتبر من خاصية المدنية الحديثة أصبحت مصدراً خطيراً لتلوث البيئة. ما يزيد على مليوني مادة كيميائية عرفت حتى اليوم وفي كل عام ما يزيد على ألف مادة كيميائية تكتشف بواسطة المصانع الكيميائية ومئات من هذه المواد الكيميائية تستخدم تجارياً. ولا يعرف معلومات كافية عن تأثير معظم هذه المواد الكيميائية على الصحة .

يوجد قائمة بالأمراض التي يشك أو يعتقد في أنها نتيجة لوجود المواد الكيميائية في البيئة. وعلى ذلك مشاكل الرئة وانتفاخها emphysema لها علاقة بتلوث الهواء، التسمم بالرصاص له علاقة بالرصاص الموجود في الدهانات أو المضاف إلى البنزين، أمراض القلب وأول أكسيد الكربون، تلف الأعصاب الدائم والزئبق ، والكثير من الكيماويات التي من المحتمل لها علاقة بالسرطان . وهناك علاقة مثلاً بين نوع من سرطان الرئة mesothelioma وغبار الاسبستوس asbestos. نوع من سرطان الكبد وجد له علاقة بالعمال الذين يعملون في تحويل Vinyl chloride إلى Polyvinyl chloride مادة بلاستيكية لصناعة الملابس، وأغلفة الأطعمة، الألعاب، الدهانات، outo seatcovers، وغيرها .

من تلك المليوني مادة كيميائية حوالي ٦٠٠٠ فحصت للسرطان وحوالي ١٠٠٠ مادة كيميائية ثبت أنها تسبب أمراضاً في الحيوانات وفقط ٢٠٠ مادة كيميائية التي ثبت أنها تسبب سرطان الإنسان. مما سبق يتضح أن العالم الصناعي أدخل مواد كيميائية كثيرة ووجدت طريقها إلى البيئة لتحدث التلوث الذي يضر بالإنسان .

علم البيئة :Ecology

هو الدراسة العلمية لتوزع وتلاؤم الكائنات الحية مع بيئاتها المحيطة وكيف تتأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة. بيئة الكائن الحي تتضمن الشروط والخواص الفيزيائية التي تشكل مجموع العوامل المحلية اللاحيوية كالطقس والجيولوجيا (طبيعة الأرض)، إضافة للكائنات الحية الأخرى التي تشاركها موطنها البيئي (مقرها البيئي).

هو أحد فروع علم الحياة Biology وهو العلم الذي يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية سواء نباتية أو حيوانية أو دقيقة بالمحيط الذي حولها وهو مشتق من الأصل الإغريقي OIKOS أي ما يحيط بالشئ ويصبح مكانا لمعيشته، بينما المقطع LOGOS أي العلم أو الدراسة.

هي دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية ومحيطها، البيئة واحدة من العلوم الطبيعية، يأتي مصطلح البيئة من الكلمة اليونانية oikos, المسكن ، البيئة)، و logos تحدد البيئة بدقة موضوع الدراسة المشار أعلاه، هناك مجموعتان متميزة، منها تجمع الكائنات الحية والمحيط الفيزيائي, كلها تشكل النظام البيئي(الايكولوجي)، تدرس البيئة تدفقات الطاقة والمادة(الشبكات الغذائية)التي تتوزع في نظام بيئي (كلمة اكتشفها تنسلي)،تشير البيئة إلى مجموعة متجانسة محلية، غابة، مروج، بركة، مسكن محلي.

النظام البيئى: Ecosystem

هو الوحدة البنائية الأساسية في علم البيئة، وهو عبارة عن مساحة من الطبيعة وما تحويه من مكونات حية وغير حية فالكائنات التي تعيش معا في بيئة تكون أو تشكل نظاما بيئيا محددا حيث يعتمد كل منها على الآخر، وعلى الظروف غير الحية المحيطة.

الإطار البيئى : Ecological niche

الإطار البيئي لا يرجع إلى مكان حقيقي لكائن ما ولكن يرتبط أو يعلق بعمل أو وظيفة تجمع معين داخل المجتمع، أي أنه يرسم ملامح لإطار بيئي لهذا التجمع من الكائنات، ويبدوا ارتباطه الوثيق مع الإحتياجات الغذائية والخواص الحركية والكفاءة البيوكيميائية والصفات النباتية ومدى المقاومة للظروف البيئية القاسية.

المحيط الحيوى: Biosphere

هو مجموعة النظم البيئية الموجودة في العالم وهو يشمل طبقة رقيقة من الأرض التي تعيش فيها الكائنات المختلفة وجزء من الغلاف الهوائي وجزء من القشرة الأرضية وكل الغلاف المائي ويرتفع إلى ٢٦ كم فوق سطح الأرض وإلى ١٢ كم تحت سطح التربة ويطلق عليه أحيانا الوسط البيولوجي.

البيئة هي كل ما يحيط بنا، كل من العناصر الطبيعية والاصطناعية فيها عائدات الحياة البشرية. مع أخطائه الحالية، والبيئة مصطلح يأخذ حاليا أكثر فأكثر بعدا عالميا.

إذا تصورنا البيئة الاجتماعية والبيئية والسياسية..وهي المكان أو الحيز المكاني الدي تعيش فيه الكائنات الحية إنسان حيوان أو نبات توجد فيها مقومات العيش.) وبالتالي لابد من إدماج البعد العالمي، نفكر على نطاق عالمي.

أسباب التلوث البيئى:

١–التقدم الصناعي .

٢–الزراعة المكثفة .

٣–تزايد السكان .

مظاهر التلوث البيئي:

1-الأمطار الحمضية .

2-الموت البيولوجي للأنهار والبحيرات .

3-استنزاف طبقة الأوزون .

4-ارتفاع درجة حرارة الكون (ظاهرة البيوت الزجاجية .

5-زحف التصحر .

6-التلوث السمعي والتلوث البصري والتلوث الحراري .

السيطرة على التلوث:

السيطرة على التلوث هو مصطلح يستخدم في الإدارة البيئية (environmental management).وهذا يعني سيطرة (emissions) والنفايات السائلة (effluents) في الهواء أو الماء أو التربة.ان عدم السيطرة على التلوث، والنفايات الناتجة عن الاستهلاك، والتدفئة، والزراعة، والتعدين، والصناعة التحويلية والنقل وغيرها من الأنشطة البشرية، المتراكمة أو المتفرقة، ستؤدي إلى فساد وتدهور في البيئة.(environment) في التسلسل الهرمي للضوابط، منع التلوث (pollution prevention) والتقليل من النفايات (waste minimization) مرغوبان أكثر من السيطرة على التلوث.

آثار التلوث:

صحة الإنسان:

نوعية الهواء(air quality) الغير ملائم يمكن أن تقتل العديد من الكائنات الحية بما فيها البشر.تلوث الأوزون يمكن أن يتسبب بأمراض الجهاز التنفسي، أمراض القلب والأوعية الدموية (cardiovascular disease)، الحلق (throat) التهاب، ألم في الصدر، ولإحتقان.تلوث المياه تسبب ما يقارب من ١٤٠٠٠ حالة وفاة يوميا، معظمهم بسبب تلوث مياه الشرب (drinking water)غير المعالجة من قبل مياه المجاري (sewage) في البلدان النامية (developing countries).انسكابات النفط يمكن أن تتسبب بالالتهابات الجلدية (skin) والطفح الجلدي.

التلوث الضوضائي يسبب فقدان السمع(hearing loss) ، ارتفاع ضغط الدم (high blood pressure)، الإجهاد(stress) و اضطراب النوم.(sleep disturbance) تم ربط الزئبق (Mercury)بالقصور في النمو(developmental deficits) لدى الأطفال وبالأعراض العصبية علم الأعصاب.(neurologic) تبين أن الرصاص(Lead) و غيره من المعادن الثقيلة (heavy metals)قد يسبب المشاكل العصبية.يمكن أن تسبب المواد الكيميائية والمشعة (radioactive)مسرطن السرطان (cancer) ووكذلك(as well as) العيوب الخلقية.

غازات الاحتباس الحرارى وارتفاع درجة حرارة الأرض:

ثاني أكسيد الكربون، في حين الحيوية للتمثيل الضوئي(photosynthesis) ، يشار إليه أحيانا بالتلوث، بسبب ارتفاع مستويات الغاز في الغلاف الجوي التي تؤثر على مناخ الأرض.يمكن تسليط الضوء على اضطراب البيئة بالعلاقة بين التلوث من المناطق التي تصنف عادة على حدة، مثل الماء والهواء.الدراسات التي أجريت مؤخرا تحققت من الإحتمالات وعلى المدى الطويل لارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لسبب بسيط ولكنه حاسم زيادة الحموضة في مياه المحيطات(increases in the acidity of ocean waters) ، والآثار المحتملة لذلك على النظم الايكولوجية البحرية.

ما هي وسائل المحافظة على البيئة؟



تعريف حماية البيئة:

البيئة بشكل عام هو كل ما هو موجود في الطبيعة والتي تتكون مع بعضها البعض لتشكل منظومة حياة على وجه الأرض مثل التربة والماء والهواء والكائنات التي تعيش على كوكب الأرض ، وحماية البيئة قد ظهرت بشكل واسع نتيجة المخاوف التي تتعرّض لها كوكب الأرض من مخاطر ومشاكل على البيئة ، ومن هذه المخاوف الإحتباس الحراري التي تعد من أكبر المشكلات البيئية التي تواجهها كوكب الأرض والتي تغيّر من مناخ الأرض التي تؤثر بشكل كبير على الكائنات التي تعيش فيها ، وهذه الحماية البيئيّة تقوم على تقليل من تلوثات البيئة .

حماية البيئة من الأمور التي لا يمكن تركهها والإهمال فيها ، فهي تبدأ من الفرد نفسهِ إلى أن تصل الجماعات الأكبر وإلى الشركات والمؤسسات والمصانع والحكومات التي على الجميع المحافظة على البيئة حتّى لو بالأمور التي يظنها البعض تافهه مثل رمي الورق والفضلات في الشوارع والمتنزهات إلى أن تصل إلى مخلفات المصانع والمفاعلات النووية .

وسائل المحافظة على البيئة:

- **نشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع وطبقاتهم :**

الوعي البيئي هو عملية نشر ثقافة الحفاظ على البيئة والمخاطر التي يمكن أن يواجهها الناس إذا لم يحافظو على البيئة وتحمل المسؤولية على عاتق كل فرد بأن الحفاظ على البيئة تعتبر واجب وفرض على كل شخص موجود في المنطقة التي يعيش فيها فهي من أهم النقاط التي تساعد على الحفاظ على البيئة بشكل كبير ، فالثقافة هي أساس قوام أي أمّة في العالم فمن غيرها تكون دولة لا معالمَ لها على الخريطة وتكون دولة مهملة ، فجميع الدول العالم التي ينتشر فيها النظافة والإزدهار إنّما ناتجة عن شعور مسؤولية أفرادها بعدم التخريب في بلادهم والتي تكون بعدم ضرر الآخرين ، وهذه المسؤولية تقع على عاتق الأسرة التي بدورها تعمل على نشر هذا الوعي وتربية أبنائهم على النظافة وتحمل المسؤولية تجاه بلادهم .

- **وضع قوانين لحماية البيئة :**

تعتبر القوانين التي تسنها الدولة هي من الأمور التي لا غنى عنها لمنع المرتدين والمتجاوزين عن القانون وإلزامهم بفعل ما هو صحيح ، فالدولة مسؤولة عن وضع هذه القوانين حسب سياسة الدولة في إتخاذ الإجراء أن لا تنسى قوانين المحافظة على البيئة والتشديد عليها ، فبهذه الطريقة ترغم الأفراد الموجودين والمتجاوزين والمهملين عن منع التخريب في البيئة كرمي الأوراق من الناحية الفردية ، والتي ترغم المصانع والمؤسسات على الإلتزام بقوانين تضعها الدولة والتي بدورها تحافظ على البيئة .

- **وضع أناس أكفاء لحماية البيئة :**

أيضا من الأمور المهمة للحفاظ على البيئة أناس يخافون على بيئتهم ويحبون الحفاظ على دولتهم وناس يفعلون المستحيل ويطبقون القوانين للحفاظ على البيئة ، فالشخص المناسب إن وضعتهُ في مكان مناسب قد تجد الكثير مما يقدمهُ وبالتالي لا غنى عن البيئة فهي كأي وظيفة من الوظائف المهمة بل من أهم الوظائف والذين بدورهم يسعون إلى الحفاظ على البيئة وتنظيفها من الفضلات والتي تبدأ من عامل النظافة إلى وزير البيئة .

ماهية التلوث:

التلوث أو التلوث البيئي هو أخطر كارثة يواجهها الإنسان، فالتلوث يعنى تدهور بيئته نتيجة لحدوث خلل فى توافق العناصر المكونة لها بحيث تفقد قدرتها على أداء دورها الطبيعي .. وخاصة فى التخلص الذاتي من الملوثات بالعمليات الطبيعية وذلك فى بيئة الهواء والماء واليابس.

* تعريف التلوث:

– ما هو التلوث البيئى؟ بالتأكيد يسأل كل إنسان نفسه عن ماهية التلوث أو تعريفه.

* ماهية البيئة؟

فالتعريف البسيط الذي يرقي إلي ذهن أي فرد منا: "كون الشيء غير نظيفاً" والذي ينجم عنه بعد ذلك أضرار ومشاكل صحية للإنسان بل وللكائنات الحية، والعالم بأكمله ولكن إذا نظرنا لمفهوم التلوث بشكل أكثر علمية ودقة:

"هو إحداث تغير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلي ظهور بعض الموارد التي لا تتلائم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلي اختلاله".

والإنسان هو الذي يتحكم بشكل أساسي في جعل هذه الملوثات إما مورداًً نافعا أو تحويلها إلي موارد ضارة ولنضرب مثلاً لذلك: نجد أن الفضلات البيولوجية للحيوانات تشكل مورداً نافعاً إذا تم استخدامها مخصبات للتربة الزراعية، إما إذا تم التخلص منها في مصارف المياه ستؤدي إلي انتشار الأمراض والأوبئة.

التلوثحيث تشارك نواتج النشاط الاقتصادي للإنسان برصيد ضخم فى عمليات التلوث البيئي التي لا تظل حبيسة فى إطار المكان حلياً أو عالمياً، لأن الملوثات تتحرك عبر طبقات الغلاف الجوى دون اعتبار لحدود جغرافية أو سياسية على مستوى الكرة الأرضية.

كما أن التصنيع من ناحية أخرى يلعب دوراً لا يقل عن دور نواتج النشاط الاقتصادي فى تحويل البيئة الصحية إلى بيئة ضارة وظهور سلسة من الآثار الاجتماعية والاقتصادية والتغيرات فى كافة نواحي البيئة من هواء وتربة وأنها وبحيرات سواء القريبة أو البعيدة عن مصادر التلوث

من السبب وراء تلوث البيئة؟

الإنسان هو السبب الرئيسي والأساسي في إحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواعها المختلفة وسوف نمثلها علي النحو التالي:

الإنسان = التوسع الصناعي – التقدم التكنولوجي – سوء استخدام الموارد – الانفجار السكاني.

– فالإنسان هو الذي يخترع.

– هو الذي يصنع.

– هو الذي يستخدم.

– وهو المكون الأساسي للسكان.

* مستويات التلوث:

أ- التلوث غير الخطر:

هو المنتشر فوق سطح الكرة الأرضية ولا يخلو أي مكان فيها منه كلية، ويمكن أن نطلق عليه التلوث المقبول الذي يستطيع أن يتعايش معه الشخص بدون أن يتعرض للضرر أو المخاطر كما أنه لا يخل بالتوازن البيئي وفى الحركة التوافقية بين عناصر هذا التوازن.

ب -مستويات التلوثب- التلوث الخطر:

وهو التلوث الذي يظهر له آثار سلبية تؤثر على الإنسان وعلى البيئة التي يعيش فيها ويمكن أن نطلق عليه "التلوث الحرج"، وخاصة فيما يرتبط بالنشاط الصناعي بكافة أشكاله. وخطورته تكمن فى ضرورة اتخاذ الإجراءات الوقائية السريعة التي تحمى الإنسان من وجود خطر حقيقي يهدد

حياته ولا يصح تجاهله، فالإنسان هنا من غير المسموح له التعايش مع هذا التلوث مثل النوع السابق من التلوث غير الخطر.

ج- التلوث المدمر:

هو التلوث الذي يحدث فيه انهيار للبيئة وللإنسان معاً ويقضى على كافة أشكال التوازن البيئي، أي أنه يدمر بدون إعطاء أي فرصة للإنسان –حتى مجرد التفكير فى تقديم حلول– للتدخل، ونجده أيضاً متصل بالتطور التكنولوجي الذي يظن الإنسان أنه يبدع فيه يوماً بعد يوم من النشاطات الإشعاعية والنووية، وخير مثال حادثة المفاعل النووي "تشرنوبل". ويحتاج الإصلاح مع هذا النمط التلوثي سنوات طويلة للإصلاح ونفقات باهظة التكاليف، ولا يقف الأمر عند هذا الحد وإنما تتأثر أجيال من البشر على المدى الطويل منه.

* أنواع التلوث:

- **تلوث الهواء:** نقصد بتلوث الهواء وجود المواد الضارة به مما يلحق الضرر بصحة الإنسان فى المقام الأول ومن ثَّم البيئة التي يعيش فيها ويمكننا تصنيف ملوثات الهواء إلى قسمين.

- **التلوث بالنفايات:** من أنواع التلوث البيئى التلوث بالنفايات والتى تشتمل على: القمامة – النفايات الإشعاعية .

- **التلوث البصرى:** هو تشويه لأي منظر تقع عليه عين الإنسان يحس عند النظر إليه بعدم ارتياح نفسي، ويمكننا وصفه أيضاً بأنه نوعاً من أنواع انعدام التذوق الفني، أو اختفاء الصورة الجمالية لكل شئ يحيط بنا من أبنية ... إلي طرقات ... أو أرصفة .

- **تلوث الماء:** يشتمل تلوث المياه على أولاً تلوث المياه العذبة، ثانياً تلوث البيئة البحرية .

- **التلوث السمعى:** يرتبط التلوث السمعى أو الضوضاء ارتباطاً وثيقاً بالحضر وأكثر الأماكن تقدماً وخاصة الأماكن الصناعية للتوسع في استخدام الآلات ووسائل التكنولوجيا الحديثة .

- تلوث التربة (اليابس): إن التربة التي تعتبر مصدراً للخير والثمار، من أكثر العناصر التي يسئ الإنسان استخدامها فى هذه البيئة. فهو قاسٍ عليها لا يدرك مدى أهميتها فهي مصدر الغذاء الأساسي له ولعائلته، وينتج عن عدم الوعي والإدراك لهذه الحقيقة إهماله لها .

- التلوث الغذائى: تلوث الأطعمة يزداد يوم بعد يوم بصورة مفزعة حتى وفى البلدان المتقدمة التى بها أعلى مستويات الرعاية والعناية وقد يكون ذلك ناتجاً عن إحدى الأسباب الآتية .

* أضرار التلوث:

١- ظهور المشاكل البيئية المختلفة ومن ضمنها الانفجار السكانى.

٢- المطر الحمضي .. المزيد عن ظاهرة المطر الحمضى.

٣- اختلال التنوع البيولوجى (التنوع البيولوجى بموقع فيدو) وانقراض بعض مظاهر الحياة النباتية والحيوانية.

٤- تآكل طبقة الأوزون .

٥- ظاهرة الاحتباس الحراري.

٦- ظاهرة التصحر (التصحر على موقع فيدو) وفقر التربة الزراعية.

٧- تعرض المجال الجوى للمطارات للتلوث الجوى، مما يؤدى على خفض مجال الرؤية الأفقية والرأسية كلما زاد محتوى الرياح من الأتربة والجسيمات العالقة والغازات الضارة.

٨- الانقلابات الحرارية وعدم استقرار المناخ، وخاصة أثناء فصل الشتاء أو أثناء ساعات الليل يزيد تركيز العناصر الثقيلة فى الهواء من الكروم والكادميوم والرصاص والنيكل.

٩- إلحاق الضرر بالآثار، فالتركيزات العالية من أكاسيد الرصاص والكبريت تعمل على تآكل ألوان الآثار على مدار آلاف السنين وذلك لقدرة تلك الأكاسيد على التفاعل مع مكونات تلك

الألوان. ومن ناحية أخرى فقد تختلط تحت تأثير الظروف المناخية بقطرات الندى فتتحول إلى الحمضية مما يساعد على تآكل كربونات الكالسيوم المكونة لتمثال "أبو الهول" بمصر.

١٠- حدوث الحرائق، عن طريق الاشتعال الذاتي التي تحدث بمسطحات مياه الصرف وخاصة فى أيام الصيف شديدة الحرارة نتيجة للتفاعلات والتخمرات اللاهوائية والغازات المختزلة مثل كبريتيد الإيدروجين المعروف برائحته الكريهة والميثان وغيرها من الغازات السامة القابلة للاشتعال نتيجة للحركة الصناعية المساهمة بالقدر الأكبر فى عمليات التلوث.

١١- نسب متزايدة من الأكاسيد الضارة والمعادن الثقيلة العالقة بالهواء كما هى مقدمة على صفحات موقع فيدو وخاصة الرصاص، الذي يساهم بها قطاع صهر المعادن وتوليد الكهرباء ومصانع البلاستيك والكاوتشوك والكيماويات.

١٢- عدم سهولة تنقية مياه الصرف الصحي، والتخلص النهائي من المخلفات السائلة للمصانع.

١٣- بقاء الملوثات الصناعية بالتربة الزراعية لفترة طويلة من الزمن، وصعوبة الحصول على غذاء صحي للإنسان. لأن التربة الزراعية تحتوى على حبيبات من الطين والتي تكون من خواصها التماسك وثقل القوام مما يجعل نفاذ المياه من خلاله ضعيفاً وبالتالي احتمال بقاء الملوثات الصناعية فى الأراضي لفترة طويلة من الزمن.

١٤- تقلص مساحات الأراضي المنزرعة لمقابلة الغزو الصناعي، وبالتالي تغير معالم التوزيع المنشآت السكانية والصناعية وعدم وجود تناسب بين ما تشغله المناطق من مساحات وما يقطنها من سكان.

١٥- تزايد نسبة الرطوبة الجوية بالهواء لكثرة المسطحات المائية لصرف مخلفات الصناعة مما يشكل خطورة على شبكات الكهرباء وأسلاكها وتهديد المارة من البشر.

١٦- زيادة التدفق الحراري الآتي من المناطق الصناعية (تحكم تغيرات درجة الحرارة فى السلوك البشرى بموقع فيدو) والمحمل بالملوثات المختلفة من العوالق والأتربة والدخان.

* علاج التلوث:

١- الوعي الذاتي لدى الشخص بأن التلوث ما هي إلا كارثة تحتاج إلى جهد إيجابي منه لأنها تُنذر بفنائه.

٢ – وقف تراخيص مزاولة النشاط الصناعي الذي يدمر البيئة.

٣- تهجير الصناعات الملوثة للبيئة بعيداً عن أماكن تمركز البشر بخطة زمنية محددة، لوقف تبوير الأراضي الزراعية ولعدم الإضرار بصحة الإنسان.

٤- تطوير أساليب مكافحة تلوث الهواء، فالحل لا يكمن فى مزيد من الارتفاع فى أطوال المداخن لأنه لا يمنع التلوث بل يرحله إلى أماكن أبعد.

٥- تطوير وسائل التخلص من القمامة والنفايات، وخاصة لتلك العمليات التي تتضمن على الحرق فى الهواء الطلق التي تزيد من التلوث.

٦- القيام بعمليات التشجير على نطاق واسع للتخلص من ملوثات الهواء وامتصاصها.

٧- الكشف الدوري للسيارات، لأن عوادمها من إحدى العوامل الرئيسة المسببة للتلوث.

٨- اللجوء إلى الغاز الطبيعي كإحدى مصادر الطاقة البديلة عن مصادر الطاقة الحرارية والذي لا يخرج معه كميات كبيرة من الرصاص والكبريت.

٩- معالجة التلوث النفطي، بإضافة بعض المذيبات الكيميائية التي تعمل على ترسيب النفط فى قاع المحيطات أو البحار فى حالة تسربه. بالإضافة على وضع القواعد الصارمة بعدم إلقاء السفن لأية مخلفات نفطية أو كيميائية فى مياه البحار.

١٠- إقامة المحميات البحرية، والمحمية مشتقة من كلمة الحماية الطبيعية التي تفرض حظراً على بعض البقاع التي تشتمل على كائنات بحرية نادرة، تلك المهددة بالانقراض، أو مجموعات من الأنواع التى ينحصر تواجدها فى بيئات معينة.

١١- اللجوء إلى استخدام المبيدات العضوية (المبيدات العضوية هى المبيدات التى لا يحتوى تركيبها على المواد الكيميائية، وإنما مكوناتها (قائمة البيئة) طبيعية بالدرجة الأولى مثل الثوم والبصل .. وغيرها من المواد الطبيعية الأخرى) والابتعاد عن المبيدات الكيميائية بأنواعها المختلفة من مبيدات الأعشاب والحشرات والفطريات.

فالتلوث عدوان عالمي، أجل فقد اكتسب صفة العالمية حيث أن الملوثات تنتقل من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب، فهو لا يعرف حدوداً إقليمية له. فهناك العديد من الدول التي لا تمارس نشاط صناعي أو تعديني لكنها تعانى من التلوث بالمثل. فالرياح والسحب والتيارات المائية تساهم فى نقل الملوثات من بلد آخر، ومثال على ذلك: التلوث الناتج من احتراق آبار الكويت البترولي، حيث اتفق العلماء على أن آثار سحب الدخان الأسود لا تقتصر على دولة الكويت بل أنها عبرت البحر الأسود وأخذت تهدد رومانيا وبلغاريا.



من المشاكل الجمَّة التي تواجه البيئة هي ارتفاع وتيرة الصناعة، إذ كلما تقدم الإنسان في اختراعاته تزداد مخلفات هذه الصناعات شيئاً فشيئاً و مع تراكمها يصبع من الصعب على البيئة معالجتها طبيعياً عبر عوامل التحلل الجوية أو الحيوية فتتراكم و تصبح عبئاً عليها و علينا و ربما يكون الحل الأمثل لهذه المشكلة في معالجة النفايات الصناعية في المصانع ذاتها لتطرح

في البيئة على هيئة سماد مُعالَج تستطيع البيئة استخدامه فوراً دون الانتظار سنين عدداً حتى تستطيع استخدامه. أو ربما في بعض أنواع الصناعات يمكن إعادة تدوير المخلفات و إعادة استخدامها عبر نفس المصانع أو مصانع أخرى متخصصة في ذات الشأن و بهذا نُريح البيئة من عبىء بعض المخلفات ليتسنى لها تحليل ما تبقى من نفايات و هي كثيرة.

لكن للأسف مشكلة البيئة الحالية لا تقتصر على تلوث و عطَب بيئة "التربة" فقط، انما يتعدى الأمر لتلوث الهواء و الماء جراء الأدخنة و الأبخرة الصناعية و غيرها، و نتيجة ما يُطرح من نفايات في مياه البحار و المحيطات و هذا بدوره يؤثر تأثيراً خطيراً على نوع من أنواع الحياة في المحيطات و البحار و يقضي على نسبة كبيرة من هذا التنوع الذي نحن بحاجة ماسة إليه في اشياء كثيرة أولها البحوث العلمية و آخرها استخدامه كأحد مصادر الغذاء. و ربما تكون الحلول لهذه المشاكل بفرض قيود على كل الشركات و المصانع التي تنتج مخلفات يمكن أن تؤدي دروا سلبياً غلى البيئة و عدم السماح بإقامة مصنع أو شركة دون الموافقة على خطة مدروسة و محكمة للتخلص من نفاياتها و العمل على مراقبة سير عمل هذه الشركات و ضمان تنفيذها ما خُطِط له بدقة و فرض عقوبات صارمة لكل من يخالف.

النفايات أو المخلفات التي سبق تكوينها أو طرحها هنا أو هناك، سواءاً عبر الهواء أو الماء يمكن معالجتها من خلال دعم الحكومات لمشاريع البحث العلمي التي من شأنها هي فقط أن تساهم في اختراع ما يمكن أن يساعد في تنظيف البيئة كلياً من هذه المخلفات و الاستفادة منها بشكل عكسي بحيث تصبح المخلفات إضافة ايجابية للبيئة و تعود بالطبع بالفائدة على الباحث نفسه و الدولة ايضاً، بذلك نكون قد حللنا أكثر من مشكلة أولها مشاكل البيئة و آخرها البطالة.

تتعدد الوسائل و تختلف في طرق الحفاظ على البيئة كما تتعدد ايضاً الخروقات و التجاوزات بحقها، لكن يجب على الدول و الحكومات أن تكون صارمة في هذا الشأن و تفرض العقوبات و تراقب و تشكل اللجان و تتابع عملها حتى تضمن سلامة البيئة بالتالي نضمن سلامة صحتنا على المدى البعيد، إذ لا نملك سوى هذا الكوكب و ليس من حق أحد أن يفرض علينا هواءاً و ماءاً و تربةً ملوثين.

وسائل حماية البيئة:



المحافظة على البيئة من متطلبات حياتنا اليومية للحد من التلوث البيئي و لكي لا يحدث خلل مناخي وبيئي فلابد من متطلبات للحفاظ على البيئة وهى في المجمل مسئولة حكومية من خلال الحد من المشاكل الكبرى الناتجة عن تلوث الهواء والمياه والتخلص من المخلفات من المصانع والشركات والهيئات الحكومية ولكن هناك دور على الفرد أيضا للحد من مشاكل تلوث البيئة وهى من مسئوليات الحكومة بشكل ارشادي ولكن في الوطن العربي كثيرا ما نهمل الجزء البيئي لذلك نبحث بشكل فردى عن طرق لحماية البيئة فيما هو متاح لدينا دون الإمكانيات الكبرى التي تحتاج إلى سلطات ومسئوليات وإليكم أهم الأمور التي يجب إتباعها في المحافظة على البيئة وأهم تلك الأمور هي مصادر المياه بعدم إلقاء القاذورات فيها أو توجيه الصرف المنزلي إلى مصدر المياه وإلقاء المخلفات فيها للحد من تلوثها والحفاظ عليها لأن الماء في المستقبل العاجل سيصبح مشكله في توافره بسبب كثرة العدد ونضوب المصادر وكذلك عملية الإسراف في المياه من المشاكل التي تؤدى إلى نضوب المصدر وقد يركن البعض إلى عملية التحلية والتنقية للمياه الملوثة وخاصة مياه الصرف الصحي وهذا أمر خاطئ تماما لأن تكلفة التحلية عالية جدا وتحتاج لوقت ولمساحة كبيرة فلذلك لابد من الاقتصاد في المياه قدر الاستطاع وذلك له دورا في التوعية والتثقيف لمن حولك لعملية ترشيد استخدام المياه .

فلقد حثنا ديننا الحنيف على عدم الإسراف في الماء لما له من أضرار مستقبلية قد لا نستشعرها للوهلة الأولى ولما لأهمية المياه في حياتنا ومن الأشياء السلبية التي يجب تجنبها مخلفات

المصانع من المواد الكيمائية والبترولية والتي يجب إعدامها بطريقة سليمة عن طريق وزارة البيئة وإشعال الحرائق في المخلفات يحدث ضررا مناخيا عاليا كما في مصر من حيث عملية حرق قش الأرز وذلك يرجع للحكومة في سن القوانين التي تجرم الفعل ودورنا فى الإبلاغ الفوري عند رؤية ذلك وكذلك التخلص من الحيوانات النافقة في الطرق وخلافه ولكن يجب التخلص منها بطريقة سليمة عن طريق دفنها مع الحد من إلقاء القاذورات في غير أماكنها للمحافظة على بيئة نظيفة وأيضا من الأمور الشخصية يجب الحرص على دخول الشمس جميع أرجاء المنزل للتخلص من الميكروبات والحد من انتشارها، وأهم وسيلة للتخلص من النفايات تساعد البيئة وتحافظ عليها هي تكريرها وتدويرها بحيث لا تصبح عبئا على الكوكب، وهذا ليس أمر مستحيل ولا هو صعب ولكنه ينقصنا الإدراك الكافي لمدى السوء الناتج عن عدم العمل به.

طرق المحافظة على البيئة:



كوكب الأرض هو الكوكب الوحيد الذي يصلُح للحياة، وهو يعجّ بالنّشاط البشريّ وبالنّشاطات التي تنتج عن الكائنات الحيّة وغير الحيّة الموجودة على هذا الكوكب. وفي ضوء هذا التزاحم المهول على هذهِ الأرض ونتيجةً للنشاطات المُتزايدة لسكّان الأرض، لا بُدَّ أن تنجم آثار سلبيّة تعود بالضرر على بنية الأرض والبيئة التي نعيش فيها، وفي الآونة الأخيرة كَثُرَ الحديث عن الضرر البيئيّ والتلوّث الناتج عن النّشاطات السلبيّة المُتزايدة خصوصاً من الإنسان؛ وسنتطرّق إلى أبرز المشاكل التي تعتري البيئة من حولنا وطُرق المُحافظة على البيئة.

المشاكل البيئية:

يتمّ تحديد المشاكل التي تعتري البيئة من خلال تقييم الأثر البيئي وهو ما يُدعى باللغة الإنجليزية بـ (EIA: Environmental Impact Assessment)، حيث إنّ هذا التقييم يتبيّن فيه الأثر الواقع على البيئة بفعل الأنشطة المُتراكمة. وهناك أثار بيئيّة طبيعيّة تضرّ بطبيعة البيئة؛ كتغيّر في خصائص الغلاف الجوّي، وفي أشكال سطح الأرض، وتأثّر التربة، والمصادر المائية، وأيضاً يُضاف إلى ذلك الآثار البيئيّة الاجتماعيّة كالتي تنجُم عن التغيّرات السكّانية ونشاطات البشر نتيجة هذا الزخم البشريّ والعمرانيّ وغير ذلك من الآثار الجماليّة على البيئة.

وأخطر أنواع الضرر على البيئة هوَ التلوّث الذي يزداد بشكل كبير على مصادر البيئة المائيّة، والجويّة، والترابيّة، ويصل الخطر إلى تهديد عناصر البيئة الأساسيّة كالإنسان، والثروات الحيوانيّة، والنباتيّة.

طُرُق المحافظة على البيئة:

تتمّ المُحافظة على البيئة بحسب كلّ أثر من آثار التلوّث البيئيّ، ونذكر من هذهِ الطُرُق ما يلي:

- توظيف العلم الحديث في التصدّي لمشاكل البيئة، وذلك من خلال استخدام الوسائل التكنولوجيّة الحديثة في الحدّ من مشاكل التلوّث.
- تطوير أجهزة الوقاية من التلوّث في المصانع، وذلك من خلال استخدام المرشّحات، أو الفلاتر للحدّ من الدخان الخارج من عمليات الاحتراق داخل المصانع وكذلك الحال بالنسبة للمركبات التي هيَ بحاجة للصيانة.
- إصدار القوانين والتشريعات الرادعة للمُخالفين للأنظمة البيئيّة بشكل يضمن سلامة البيئة من العبث والإضرار بها.
- استخدام الطاقات البديلة لتلك المُسببّة للتلوّث، كالصناعات القائمة على الوقود البترولي الذي ينجم عنهُ احتراقات ودخان يُسبب الضرر بالبيئة الجويّة للأرض، والتركيز على الطاقة الخضراء كالطاقة الشمسيّة، وطاقة المياه والرياح، واستخدام البدائل الطبيعيّة في المركبات كما هوَ الحال في سيارات الهايبرد والسيارات التي تعمل بالكهرباء.
- تطوير الموادّ الزراعيّة كالمُبيدات والمخصّبات، بحيث يكون التطوير كفيلاً بالحفاظ على عدم تلوّث التربة.
- استخدام الموادّ القابلة للتدوير بدلاً من المواد غير المقبولة بيئياً، وغير قابلة للتحلّل والتي تُشكّل مصدراً من مصادر التلوّث والخطر.

طرق الوقاية من التلوث:

- استخدام مشتقّات البترول النظيفة؛ كالبنزين الخالي من الرصاص، والسولار الخالي من الكبريت.
- إبعاد الأماكن الصناعية عن المناطق التي تشهد ازدحاماً سكانيّاً؛ وذلك لأنّ المناطق الصناعية تُعتبر من أكبر مصادر التلوث في المجتمع، ومن أشدها خطورةً على صحة الإنسان.

- صيانة كافة الآلات والأجهزة التي يؤدي إنتاجها إلى تلوث البيئة كمكيفات الهواء، أو السيارات.
- الاهتمام بالنظافة، عن طريق غسل الطعام جيداً قبل تناوله، والتأكد من تناول الطعام السليم والصحي، وتجنب الأطعمة المصنعة كالمعلبات.
- استخدام كافة الإجراءات والتدابير اللأزمة أثناء العمل وخاصةً في الأعمال التي يتعرّض بها الشخص للتلوث بشكل كبير، ومن هذه الإجراءات ارتداء الملابس الواقية وغطاء الرأس.

الفصل الثاني

المادة وخصائصها



عُرفت المادة في الفيزياء الكلاسيكية بأنّها كل شيء يمتلك حجم وكتلة، وتتميّز المادة بأنّها تحتوي على مجموعة من الخصائص المتعدّدة كالحجم، والكثافة، والكتلة، وتشكل هذه المواد نسبة ٢٧% من الكتلة الإجماليّة للكون، و٤% من إجمالي المواد الطبيعية، وتنقسم المواد إلى نوعين هما المضيء وغير المضيء، ويوجد أربع حالات للمادة هي الصلب، والسائل، والغاز، والبلازما، ومن أشهر هذه المواد هي الماء، والرصاص، والأمونيا، وثاني أكسيد الكربون.

عناصر المادة:

الذرّات:

تُعد الذرات أصغر الوحدات المكوّنة للمادة، وتحتوي الذرات على مجموعة من خصائص العناصر الكيميائيّة بجميع حالتها (الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازمية) إذ تتكوّن من ذرات متآنية صغيرة الحجم، وتتكوّن كل ذرة من نواة واحدة أو عدّة إلكترونات أو عدّة بروتونات؛ حيث

إنّ البروتونات لها شحنة كهربائية موجبة، والإلكترونات لها شحنة كهربائية سالبة، والنيوترونات ليس لها شحنة كهربائية متعادلة، وتنجذب الإلكترونات من الذرات إلى البروتونات في نواة الذرة بواسطة القوة الكهرومغناطيسيّة، في حين تنجذب البروتونات والنيوترونات في نواة لبعضها من خلال القوة النووية التي عادة ما تكون أقوى من القوة الكهرومغناطيسيّة.

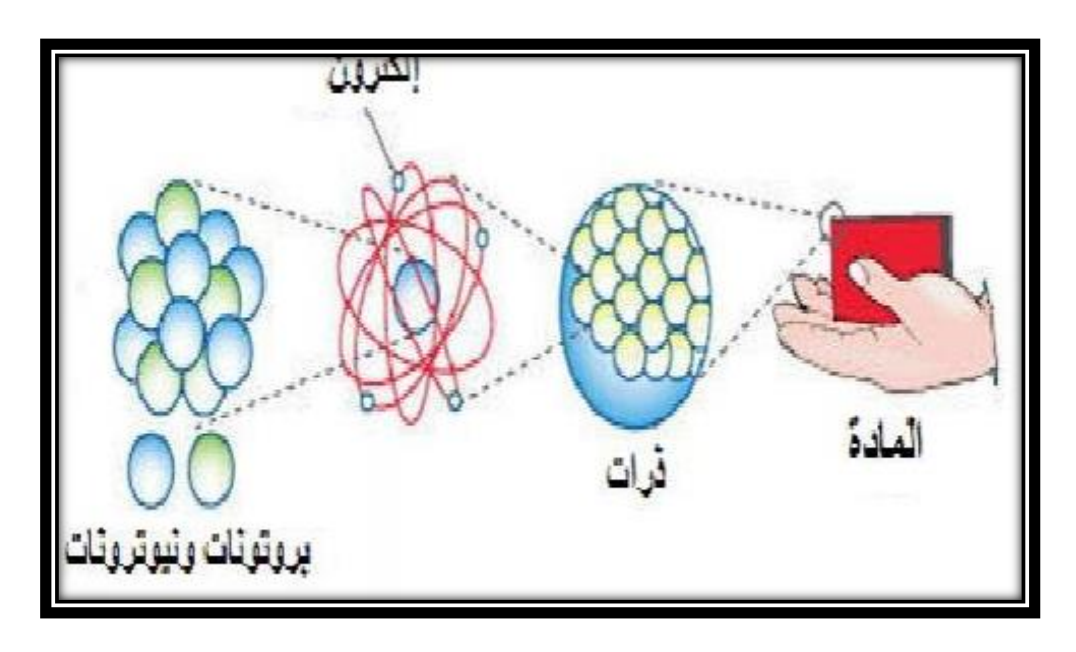
الجزيء:

تم اشتقاق كلمة الجزيء من اللغة اللاتينية والتي تعني الشامات أي جزء صغيرة من الكتلة؛ حيث إنّها لا تُرى في العين المجرّدة، وهو مجموعة متعادلة كهربائيّاً من قبل اثنين أو أكثر من الذرات المرتبطة ببعضها بفعل روابط كيميائية، وتتميز الجزيئات عن الأيونات بأنّها لا تحتوي على شحنة كهربائية، وفي النظرية الحركية للغازات يتم استخدام مصطلح الجزيء لأي جسيمات غازية بغض النظر عن تكوينها، وتُعتبر الجزيئات أحد العناصر الموجودة في المواد العضوية التي تُدرّس في الكيمياء الحيوية، إذ يشكل الجزيء معظم المحيط البري والغلاف الجوي.

الأيون:

يعود أصل كلمة أيون إلى اللغة اليونانية وتعني الذهاب، وخلال عام ١٨٣٤ استخدم هذا المصطلح من قبل عالم الفيزياء الإنجليزي والصيدلي مايكل فاراداي للتعبير عن أنواع غير معروفة تتسم بخاصية الانحلال في وسط مائي، ولم يستطع فراداي أنّ يعرف طبيعة هذه الأنواع إلّا أنّه استطاع أنّ يعرف بعض خصائصها، والأيون هو جزيء أو ذرة يحتوي عدد من الإلكترونات التي لا تساوي مجموع عدد البروتونات، حيث يُعرف الأيون الذي يتكوّن من ذرة واحدة بأيون أحادي الذرة، في حين يُعرف الأيون الذي يحتوي على اثنين أو أكثر من الذرات بأنّه جزيئي أو أيون متعدد الذرات، وتتكوّن الأيونات من مواد كهربائية وكاتيونات وأنيونات تجذب بعضها وبسهولة لتشكل المركبات الأيونية مثل الأملاح.

مكونات المادة:



تعرف المادة على أنها أي شيء يشغل حيزاً من الفراغ ويكون له كتلة وحجم، وتعتبر المادة جزءاً من الكون، حيث إنها تشكل ٢٧% منه تقريباً، تتكون المادة من جسيمات بالغة الصغر تسمى جزيئات، والتي تكون عبارة عن تجمعات لجسميات أصغر منها تسمى الذرات، والتي بدورها أيضاً تتكون من جسيمات أصغر منها تسمى النواة، وتتكون هذه النواة من جسيمات موجبة الشحنة تسمى البروتونات، ومن جسيمات متعادلة الشحنة تسمى النيوترونات، والتي تدور حولها جسيمات سالبة الشحنة، تسمى الإلكترونات.



حالات المادة:

تنقسم المادة على سطح الكرة الأرضية إلى عدة حالات، وهي كالتالي:

- الحالة الصلبة: تكون الذرات في هذه الحالة مترابطة جداً، وتتميز أيضاً بأن لها شكل وحجم محدد ثابت وغير قابلة للانضغاط.
- الحالة السائلة: تكون الذرات في هذه الحالة مترابطة مع بعضها البعض، وتتحرك بحرية حول بعضها البعض، وتتميز أيضاً بأن لها شكل وحجم ثابت وغير قابلة للانضغاط.
- الحالة الغازية: تكون الذرات في هذه الحالة أقل ارتباطاً، و تتحرك بحرية كاملة، كما أنها لا تملك شكلاً وحجماً ثابتاً وقابلة للانضغاط.
- حالة البلازما: من الحالات المميزة، حيث إن لها خصائص معينة امتازت بها، كما وصفت بأنها عبارة عن غاز متأين، تكون فيه الإلكترونات غير مترابطة بالجزيء أو بالذرة، وتكون حرة الحركة، وتكثر هذه الظاهرة في الفضاء الخارجي.

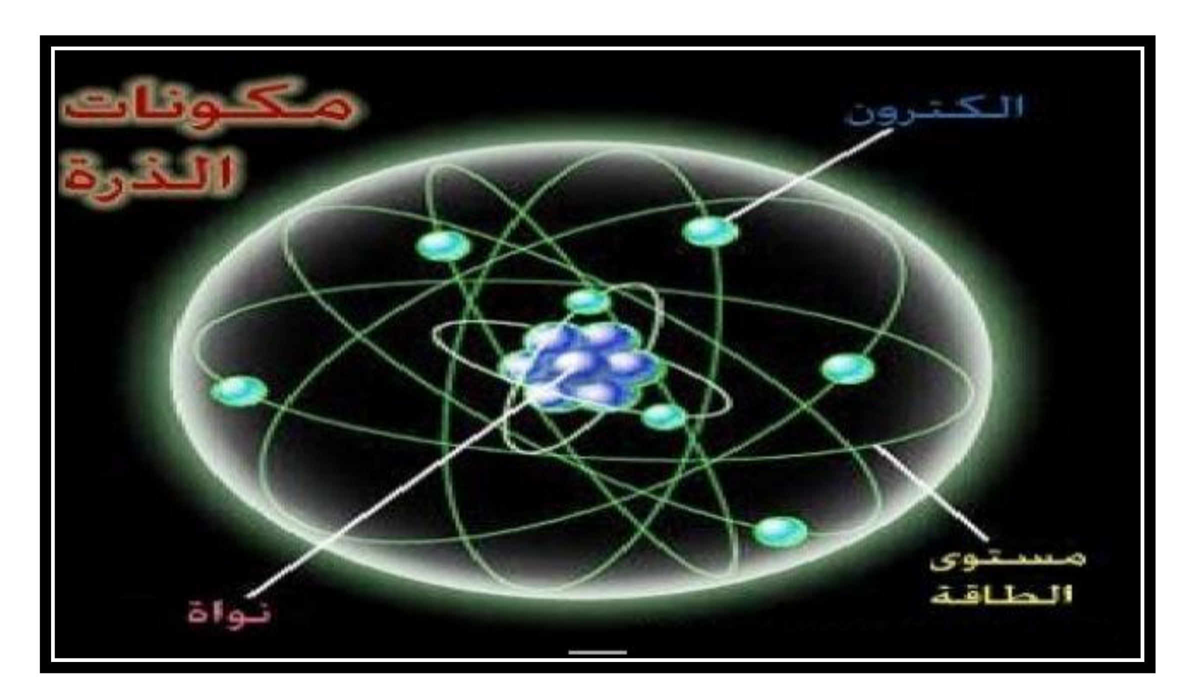
خصائص المادة:

تمتلك المادة العديد من الخصائص والصفات التي تمكننا من مقارنة المواد وترتيبها حسب هذه الخصائص، فجميع المواد على سطح الكرة الأرضية تختلف في صفاتها، وذلك بالاعتماد على خصائص المادة الرئيسية، كالحجم، والكثافة، والكتلة، فمن هذه الخصائص:

- الخصائص الميكانيكية: (معامل يونج، والمرونة، ومقاومة الانضغاط، ومقاومة الخضوع، وقابلية الطرق، ومقاومة القص، والمتانة، والانفعال عند الانهيار، والكثافة، والمرونة، وقابلية اللحام، وسرعة الانفجار، ومقاومة الشد، والمتانة، وشدة تحمل الصدمة، والرجوعية، واللزوجة).
- الخصائص المغناطيسية: (المغناطيسية المسايرة، والمغناطيسية المعاكسة، والمغناطيسية المسايرة، والمغناطيسية الحديدية، والمغناطيسية الحديدية المضادة).
- الخصائص الكهربائية: (الثوابت الكهروضغطية، وثابت العزل، السماحية، وشدة العزل، والناقلية الكهربائية).

- الخصائص الإشعاعية: (أشعة بيتا، والانبعاثية، والحرارة النوعية، والموصل الحراري، ومعامل التمدّد الحراري، وحرارة الانصهار، ونقطة الانصهار، ودرجة الحرارة الحرجة، والاشتعال، ودرجة حرارة الاشتعال الذاتي).
- الخصائص الضوئية: (التداخل، وحيود الضوء، وانكسار الضوء، ، وسرعة الضوء، ، وانعكاس الضوء، وسرعة الضوء).
- الخصائص الحرارية: (معامل الانتشار، والانبعاثية، والحرارة النوعية، والموصل الحراري، ، ودرجة الحرارة الحرجة، ودرجة حرارة الاشتعال الذاتي، وضغط البخار، والاشتعال، ونقطة الانصهار، وحرارة الانصهار، وحرارة التبخر، ومعامل التمدّد الحراري).
- الخصائص التصنيعية.
- الخصائص البيئية.
- الخصائص الفيزيائية.

تعريف الذرة ومكوناتها:



الذرّة:

الذرّة هي أصغر جزء في هذا الكون (و هي طبعاً لا ترى بالعين المجردة) ، و تعتبر الذرّة وحده بناء الكون، فكل العناصر الموجودة في هذا الكون تتكون من ذرات ، على سبيل المثال لو أخذنا

قطعة حديد صغيرة و قمنا بدراستها تحت المجهر لوجدنا أنها تتكون من عدد هائل من الذرات لا يمكن تخيله ، فما بالك بعدد الذرات الموجودة في هذا الكون العظيم ؟.

علماء درسوا الذرّة:

وبما أنّ الذرّة هي وحدة بناء الكون ، كان أمرها يشغل بال العلماء ، لذلك توجه الكثير من العلماء لدراستها و قامو بعمل نماذج توضح كيفيه بناء الذرّة ، و من هؤلاء العلماء : العالم دالتون ، العالم تومسون ، العالم رذرفورد ، العالم فاراداي و العالم بور، فما هي الذرّة ؟ و ما هي مكوناتها ؟

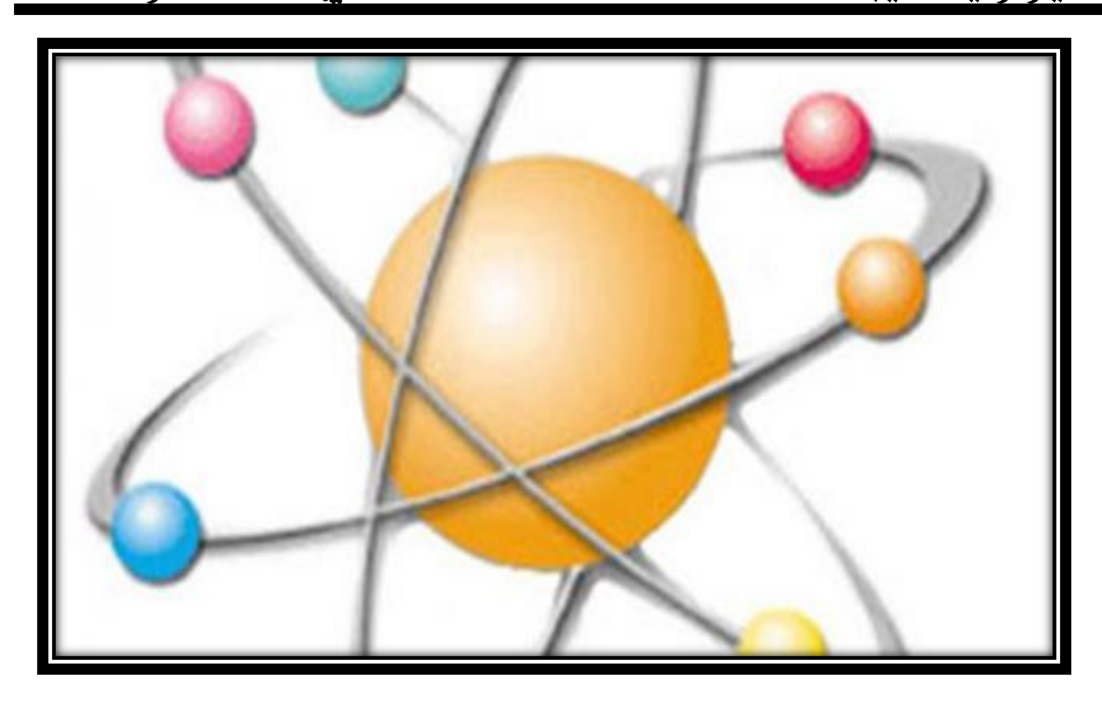
تعريف الذرّة:

في البداية سنعرف ما هي الذرّة ، فالذرّة هي أصغر جزء في العنصر الكيميائي و هي التي تحتفظ بالخصائص الكيميائية لأي عنصر ، و كلمة الذرّة بالانجليزية مشتقة من الكلمة الإغريقية اتوموس و التي تعني غير قابل للإنقسام .

و الذرّة هي التي تميز كل عنصر عن الآخر ، لكن لو قارنّا كل جزء موجود في ذرّة عنصر ما بالأجزاء الموجودة في عنصر آخر لوجدنا أنها كلها لها خصائص متشابهة ،مثلا : لو أخذنا بروتون لذرّة الألمنيوم و بروتون لذرّة الصوديوم لوجدنا أنه لا يوجد فرق بينهما، و لكن ما يُميّز ذرّة عنصر عن ذرّة عنصر اخر هو عدد الإلكترونات و البروتونات الموجوده فيها ، كتلتها ، توزيعها الإلكتروني، فكل هذه المميزات هي التي تصنع الفروقات بين كل عنصر و اخر ، و الجدير بالذكر هنا أن هذه الخصائص هي التي تكون الصور المختلفة للعنصر (النظائر) وهي التي تحدد ما إذا كان هذا العنصر قادر على الخوض في تفاعل كيميائي أم لا .

أجزاء الذرّة:

قديماً كان الظن سائداً بأنه ليس هناك ثمة شيء أصغر من الذرّة في هذا الكون ، و أنها غير قابلة للإنقسام، الا أنه مع تطور العلم استطاع العلماء التوصل إلى أنّ الذرّة تتكوّن من أجزاء صغيرة ، بحيث أن الذرّة تتكون من سحابة من الإلكترونات السالبة الشحنة التي تحوم حول النواة ، و تتكون هذه النواة من البروتونات الموجبة الشحنة و النيوترونات المتعادلة الشحنة .



يهتم علم الكيمياء بدراسة المادة وخصائصها وتركيبها ومكوناتها، فيتطرق للعناصر الكيميائية التي تتكون منها المادة، ويجزئ هذه العناصر إلى مكوناتها وأقسامها، ثم يدرس الذرات التي تتكون منها المادة الكيميائية وخواصها، وتمتاز المواد الكيميائية بأنها تحمل عدداً ذرياً، ويتم تصنيفها في جدول دوري وفقاً لكونها فلز أو لا فلز أو شبه فلز.

مكونات الذرة:

تتكون الذرة من مجموعة إلكترونات (وهي عبارة عن الشحنات السالبة)، حيث تدور هذه الإلكترونات حول نواة الذرة ذات الشحنات الموجبة وذات الحجم المتناهي الصغر، أما نواة الذرة فتتكون من مجموعة من البروتونات والنيوترونات، وتكون قيمة البروتونات موجبة والأخرى متعادلة.

بشكل أدق، فإنّ الذرّة تتكون من ثلاثة جسيمات تشكّل المكون الرئيسي لأية ذرة في العناصر الكيميائية، وهي الإلكترون، والبروتون، والنيوترون، حيث يتصف الإلكترون بأنه ذو كتلة تبلغ ٩,١١× ١٠ $^{-١٣}$ كغم، وتعتبر أقل من كتلة البروتونات والنيوترونات، أما النيوترونات فإنها تعتبر أصغر ما تتكون منه المادة. يسمى عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة بالعدد الذري.

خصائص الذرة:

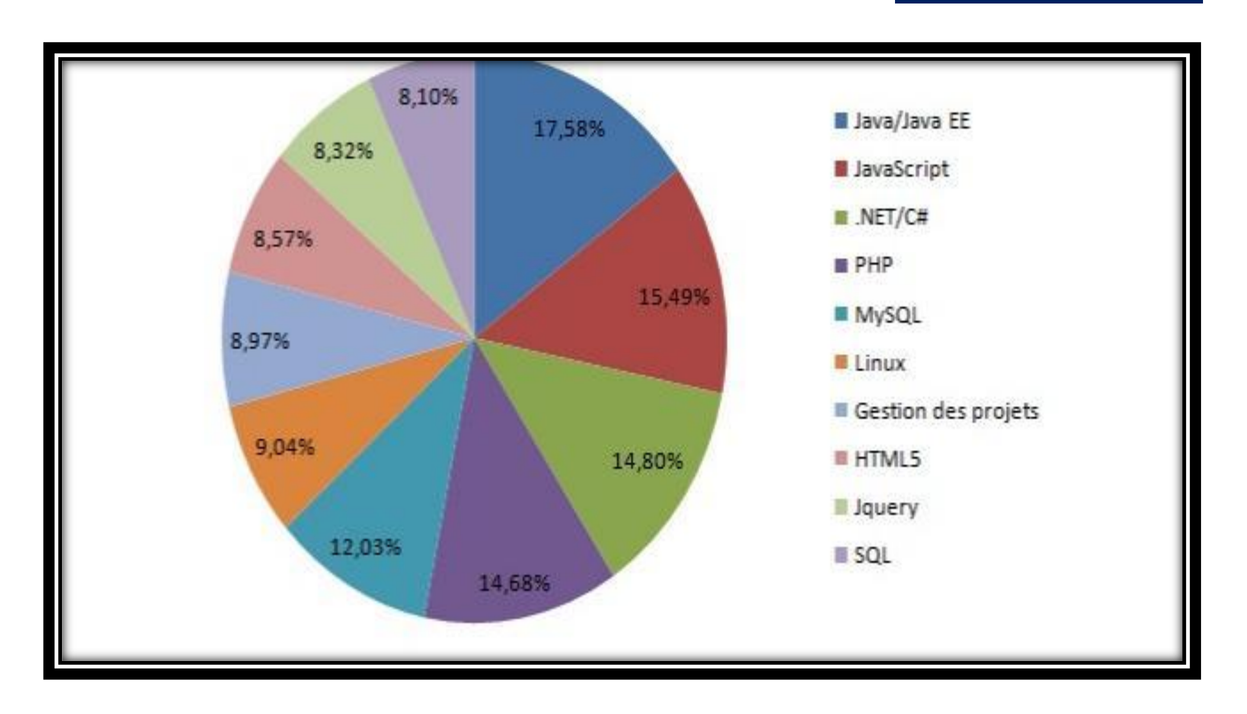
- العدد الذري، وهو عدد البروتونات الموجودة في ذرة العنصر الكيميائي.
- **الخواص النووية، وهي:**
  - نصف القطر النووي.
  - كتلة النواة.
  - الاستقرار النووي.
  - طاقة الترابط النووي.
- **النماذج النووية، وتقسم إلى:**
  - نموذج القطرة السائلة: هو عبارة عن نموذج أوجده العالم الكيميائي نيلز بور في عام ألف وتسعمائة وستة وثلاثين، اعتمد خلاله على النيوكليونات وهي عبارة عن جسيمات موجودة في القطرة السائلة التي تحدث تفاعلاً مع مادة النيوكليونات، وتحدث خلال عملية التفاعل تصادمات متتالية.
  - طاقة الربط الحجمية: وتقتضي هذه الطاقة أن تكون القوة النووية أكبر من خمسين، ويرمز لها رياضياً على النحو التالي (A<٥٠)، وتكون هذه القوة بمثابة الطاقة التي تربط بين النيوكليونات الموجودة في الذرة وتكون نسبة هذه القوة النووية لأقرب نيوكليون له، ويشار إلى أن العلاقة التي تربط بين القوة النووية للنيوكليونات وحجم النواة هي علاقة تناسب طردي.
  - الطاقة السطحية.
  - طاقة التنافر الكهربائي.
  - طاقة الشفاعية.
  - حجم الذرة.

الانشطار النووي:

يحدث الانشطار النووي كناتج لعملية تفاعل كيميائي تحدث غالباً على مادتي اليورانيوم والبلوتونيوم، وينشأ عن ذلك انشطار نواة الذرة الثقيلة إلى نصفين أو أكثر، فينتج عنصر آخر نتيجة هذا الانشطار يتسم بارتفاع طاقة الفوتونات والنيوترونات به، كما تنشأ جسيمات نووية،

وينتج عن عملية الانشطار التي تحدث على نواة العناصر الثقيلة إنتاج كميات كبيرة جداً من الطاقة الإشعاعية والحرارية.

تصنيف المواد:



سعى الإنسان إلى إيجاد المعالم الأساسية على سطح الأرض وكتابة التصنيفات الخاصة بثروات الأرض وموادها فبدأ بتصنيفها وفقا للخواص التي تمتلكها فبدأ بتصنيفها على الوجه الفيزيائي الذي كان يراه منها ومن أشكالها، فصنفها أولا وفقا لحجمها ولونها، ثم زاد الدقة في ذلك فوضع عددا من الخواص الفيزيائية لتصنيفها كخدش السطح والصلابة والصلادة والمسامية والتفاعل مع الهواء والماء وغير ذلك من الصفات الأساسية التي عني بها الفيزيائيون والكيميائيون على حد سواء، ثم بعد ذلك تطور العمل على إيجاد تصنيف أكثر دقة وظهر بعد اكتشاف العناصر والمركبات فتم تصنيف المواد الموجودة على سطح الأرض والقاطنة في باطنه وفقاً للخواص الكيميائية كالرقم الهيدروجيني وتفاعلها مع أنواع الأملاح وبعض الأحماض والقلويات وكذلك تركيبها الكيميائي وتراص العناصر فيها، وتم تصنيفها أيضا على الحالة الفيزيائية العامة لها كالصلب والسائل والغاز واهتمامهم أيضا بفلزيتها أو عدم ذلك بالتركيز على خاصية اللمعان أو البريق، وعملوا أيضا على تصنيفها وفقا للخواص العامة للمادة المتواجد من حيث الندرة والانتشار على الأرض، وحتى من غرض الصناعة أو الزراعة، فهناك تصانيف كثيرة للمواد على

الأرض كل يهتم بالمادة من وجهة نظره هو وفائدة المادة الذي قدمتها للتخصص الذي صنع التصنيف لأجله، وهذا يجعل الأمر متناسقا تماما بين الخواص والعلوم الطبيعية المنتشرة على الأرض سواء تلك المهتمة في الجوانب الحيوية أو الجوانب البيئية والجيولوجية والعامة وغير ذلك من العلوم.

ولنأتي أولاً في تصنيف المواد على التصنيف الأكثر عمومية والأكثر انتشاراً في علم تصنيف المواد وهو تصنيفها إلى عنصر ومركب، والفرق بين الاثنين أن العنصر هو عبارة عن مادة أولية لا يمكن تحويلها لمادة أبسط منه باستخدام الطرق الكيميائية أو الفيزيائية، أما المركب فهو عبارة عن اتحاد عنصرين أو اكثر اتحادا كيميائيا وتختلف خواصه عن خواص المركبات التي نتج منها ويمكن إعادته إلى حالة العناصر الأولية باستخدام الطرق الكيميائية أو الفيزيائية المعروفة، ومن التصنيفات الشهيرة التي تهتم في تصنيف المواد هي قابلية المواد لتوصيل التيار الكهربائي فهي خاصية يحتاجها العديد من العلماء المتخصصين في المواد الالكترونية وتصنيعها والقضايا الكهربية للوصول إلى القدرة على استثمار تلك المواد والحصول على قابلية عالية للتوصيل الكهربي، والخاصية الموصلة للكهرباء تتواجد في المواد الفلزية بشكل كبير وموجودة في الكربون من اللافلزات وهذه الخاصية في العناصر ويتم تصنيف المواد الموصلة إلى ثلاثة تصنيفات أساسية وهي التساهمية والأيونية والفلزات وكلاها يعمل على توصيل التيار الكهربي بقدر معين من التوصيل، وهناك أشباه اللافلزات كالسيلكيون والجرمانيوم والتي تصنع منه القطع الذكية بشكل كبير والالكترونيات المنتشرة في هذا العصر.

فعليا عملية تصنيف المواد عملية واسعة ولها انتشار كبير وتحتمل معاني ومصطلحات كثيرة يهتم فيها المهتمين في العلوم الطبيعية وخصوصا من عالم الكيمياء والفيزياء ودارسي علوم الأرض والجيولوجيا، ويمكن التعرف عليها أكثر بالقراءة في تلك العلوم.

العناصر والمركبات:



العناصر والمركبات هي أساس المادة، فالعنصر عبارة عن ذرة، وهي أصغر شيء في المادة، أمّا المركب فهو عبارة عن عنصرين أو أكثر، ومع اختلاف العناصر، واختلاف ترابطها، تتشكل العديد من المركبات، كما أنّ هذه المركبات تتحد مع بعضها لتشكل مواد مختلفة، وهكذا يتكون الوجود بما فيه، وتتفاعل الأشياء في الطبيعة في خدمة الإنسان.

العناصر:

العنصر عبارة عن ذرة فريدة، لها عدد ذري، وهو عدد الإلكترونات في مدارات الطاقة لها، وتتكون من نواة تحتوي مجموعة من البروتونات، والنيوترونات، والبروتونات هي جسيمات موجبة الشحنة، أما النيتورونات فهي متعادلة، وبالتّالي تحمل النواة شحنة موجبة، مما يمكنّها من جذب الإلكترونات المتوزعة في المدارات.

تم تصنيف العناصر في جدل دوري، موزّعة على حسب ذريتها، ونوعها، فالجدول الدوري يتكون من مجموعات ودورات، وتمتاز المجموعات بخصائص متشابهة من حيث النوع، فمثلاً المجموعة الأولى من الجدول الدوري تضم الفلزات القلويّة، التي تعدّ نشطة كيميائيّاً، وهي عناصر ليّنة يمكن قطعها بالسكين بسهولة، أما بالنسبة للدورات فتضم عناصر مختلفة في صفاتها، ولكنها تحمل نفس الذريّة، أي أن الدورة الأولى للعناصر ذريتها هي ١، والثانية ٢، وهكذا.

هناك حوالي مئة وثمانية عشر عنصراً متواجداً في الطبيعة، منها ما يتواجد في شكل حرّ، ومنها ما يكون بشكل مركب، ومنها ما هو سائل مثل الزئبق، أو غازيّ مثل الأكسجين، والنايتروجين، والهيليوم، أو صلب مثل الحديد، والصوديوم، والنحاس، والكالسيوم، والذهب، والفضة.

المركبات:

المركب هو مادة تتكون من عنصرين أو أكثر، بنسب معيّنة، ويعبّر عنه بصيغة جزيئيّة تحتوي رموز العناصر المشاركة في تكونه مع نسبها، ومن أكثر المركبات انتشاراً هو الماء (H_2O)، وهو يتكون من جزيء هيدروجين، أي من ذرتي هيدروجين، مع ذرة أكسجين، ولا يكون المركب ماءً باختلال هذه النسبة، فمثلاً اتحاد ذرة واحدة من الهيدروجين مع ذرة من الأكسجين، تنتج مجموعة الهيدروكسيد (OH) وهي جزيء من مركبات القواعد، ومن أمثلة المركبات غاز ثاني أكسيد الكربون الذي نخرجه كنتاج من عمليّة التّنفس أثناء الزفير (CO_2)، وتختلف صفات المركبات عن صفات العناصر المكوّنة لها تماماً، فالصوديوم القلوي الحارق، والكلور السّامّ يتحدان مع بعضهما ليكونا ملح الطعام، الذي لا يستغنى عنه في تحضير الطعام، وأما الماء فهي عبارة عن اتحّاد غازين، ولكن الماء هو سائل.

من المهم التميّز بين المخاليط والمركبات، فالعناصر في المخاليط تحافظ على صفاتها، وليس كما المركبات، تتكون روابط جديدة، وبالتّألي صفات جديدة.

تصنيف العناصر:

العناصر هي أبسط وحدة بنائية في المركبات، ولا يمكن لنا إيجاد أي وحدة بنائية للمركبات أو المحاليل أو المخاليط غير العنصر، أما تصنيف العناصر جاء على فترات متدرجة، متطوراً مع تطور اكتشاف العناصر حتى وصلت إلى يومنا هذا إلى ١١٦ عنصراً، ومع كثرة وكبر هذا العدد لزم حصر وجمع العناصر في جدول معين بناء على أساس علمي واضح، ومن هنا برزت الحاجة للإنشاء هذا الجدول.

لم يدخر العلماء جهداً في تصنيف العناصر منذ القدم، فظهر أول جدول للعناصر هو جدول ماندليف، وقد عمل ترتيب العناصر المكتشفة آنذاك وعددها ٦٧ عنصراً في جدول يتكون من مجموعات رأسية بناء على أساس الوزن الذري، وقد ترك العالم ماندليف بعد الفراغات في جدوله

بين العناصر لعلمه أن هناك عناصر لم تكتشف بعد، وعند اكتشاف العلماء لها لابد أن تشغل ذلك الفراغ.

لكن رغم إتخاذ العالم ماندليف الوزن الذري كمقياس للتصنيف إلا أنه تجاهل ترتيب بعض الأوزان التّصاعدية، وهذا يعاب عليه جدوله لتصنيف العناصر. أما الخطأ الثّاني الذي كاد أن يقع فيه ماندليف، هو معاملة النظائر المختلفة لذات العناصر ولكن بأوزان ذرية مختلفة على أنها عناصر تختلف عن بعضها البعض في الخواص والمسمى.

لم يقف الحد على جدول ماندليف لتصنيف العناصر بل جاء بعده عالم انجليزي يدعى "موزلي" عمل على تعديل وتطوير جدول ماندليف للعناصر، وقام بابتكار جدول موزلي الدوري للعناصر. أما الاسباب التي ساعدت العالم موزلي على النجاح هي اكتشاف العالم رذرفورد النواة وما تحتويه من شحنات، وكذلك إطلاق موزلي لمصطلح معرفة العدد الذري للعناصر، وهو مصطلح فريد لم يسبق اكتشافه او التعامل معه في علم الكيمياء إطلاقاً.

وبعد تلك الاكتشافات والاضافات الجديدة التي دخلت مجال العناصر وعلم الكيمياء قام موزلي بعمل تعديلات على أول جدول دوري وهو جدول ماندليف، فقد قام بترتيب العناصر في الجدول الجديد بناء على العدد الذري بعد أن كان بناء على الوزن الذري في جدول ماندليف، وعمل على ترتيبهم بناء على عدد العنصر الذري بشكل صاعدي، وتكون مقدار الزيادة عما يسبقه من عناصر واحد صحيح. ومن الإضافات الاخرى أيضاً التي تميز بها جدول موزلي عن جدول ماندليف الدوري هو إضافته المجموعة الصفرية لجدوله، وتخصيص مكان تابع للجدول ويقع أسفله يحتوي على عناصر مجموعة اللانثانيدات والاكتينيدات.

واستمر العمل في جدول موزلي الجديد في تصنيف العناصر إلى حين اكتشف العلماء طريقة أكثر دقة في التصنيف واطلقوا عليه اسم الجدول الدوري الحديث لتصنيف العناصر.

إعتمد الجدول الدوري الحديث في تصنيف العناصر على ما إعتمد عليه جدول موزلي للتصنيف، أي تصاعد الاوزان الذرية للعناصر التي يحتويها الجدول، وإكتشف أيضاً فيزياء الكم، ومدارات الطاقة الرئيسية والفرعية، وطريقة ملء تلك المستويات بالالكترونات

وهذا وقد تم إنشاء الجدول الدوري الحديث بحيث يحتوي على ٧ دورات أفقية، و١٨ رأسية، وهو يتكون من جزئين، جزء علوي يحتوي العناصر الفلزّية واللافلزّية والخاملة، وجزء سفلي يحتوي على العناصر الإنتقالية.

وبهذا نجد أن تصنيف العناصر وصناعة جدول خاص يجمعها طبقاً للتصنيف أو نظام معين قد مر بمراحل عديدة حتى وصل إلينا على شطل الجدول الدوري الحديث والمتعارف عليها اليوم عالمياً باسم "جدول تصنيف العناصر الدوري".

ما المقصود بالرقم الهيدروجيني ph؟



للموادّ من حولنا في هذهِ الطبيعة خواصّ تُميّزها عن غيرها، فلكلّ مادّة خواص فيزيائية وبيولوجيّة وكيميائيّة، ونستطيع التمييز والتفريق بينها من خلال دراسة كُلّ مادّة على حدة ووصفها الدقيق حسب نوع التحليل الفيزيائي الحركي أو السكوني أو الكيميائي أو البيولوجي، وفي موضوعنا هذا سنتطرّق إلى إحدى الصفات الكيميائية للموادّ وهي مقياس درجة الحموضة والقاعديّة للموادّ، ولقياس هذهِ النسبة فقد تمّ اعتماد صيغة لوغاريتمية رياضيّة لقيَم الأيونات الخاصّة بالقواعد والأيونات الخاصّة بالأحماض وهما أيونات الهيدرونيوم $H3O+$ والأكسيد $OH-$، فما هو هذا المقياس الذي من خلاله يتم معرفة طبيعة الوسط المادّي أهو حمضي أم قاعدي.

تعريف الرقم الهيدروجيني PH:

كما أسلفنا سابقاً فالرقم الهيدروجيني هو القيمة الرياضيّة التي يتمّ احتسابها من خلال معادلة لوغاريتميّة وهي المقياس والمؤشّر على حمضية المادّة أو قاعديّتها، والمعادلة تقوم باحتساب القيمة السالبة للوغاريتم تركيز أيون الهيدرونيوم H3O+ كما في المعادلة أدناه:

[+PH= −log [H3O

والقيمة التي في المربع تعني تركيز أيون الهيدرونيوم ووحدة قياسها هي المول/لتر والمول هي وحدة قياس كميّة المادّة، وأيون الهيدرونيوم عل كلّ حال يُفيد حموضة المادّة ويكون ذلك من خلال معرفة قيمة الرقم الهيدروجيني حيث أنّ الأرقام التي تقلّ قيمتها عن الرقم ٧ تعني أنَّ المادّة حمضيّة وهذا يعني في لغة الرياضيات والكيمياء أنّ تركيز أيون الهيدرونيوم عالٍ وهو دليل حمضيّة المادّة.

أمّا المؤشّر على قاعديّة المادّة فهو عندما تكون قيمة الرقم الهيدروجيني PH أكبر من الرقم ٧ فهي تعني أنَّ تركيز ايون OH− هو الأكبر وهو المؤشّر على أنَّ المادّة قاعديّة.

وللماء الصفة المتعادلة بين الحموضة والقاعدة فالرقم ٧ وهو قيمة الرقم الهيدروجيني PH للماء دليل على تعادل بيئة الماء وخصوصاً الماء المُقطّر.

والتسلسل الهيدروجيني أو الرقم الهيدروجيني يبدأ من الرقم صفر وينتهي بالرقم ١٤ والقيمة التي تقل عن الرقم ٧ وحتّى تصل إلى الصفر هي مدلول القيمة الحمضيّة للمادّة فكُلّما قلّت قيمة الرقم كانت نسبة الحموضة أكبر ووصفت المادّ عندها بأنّها مادّة حمضيّة وكلّما زادت عن الرقم ٧ وباتجاه الرقم ١٤ كانت المادّة قاعديّة.

ولقياس الرقم الهيدروجيني فَهُناك عدّة طرق من أهمها جهاز PH meter، كما أنَّ هناك طُرق باستخدام حتّى الأطعمة وما يُسمّى بالكواشف الطبيعيّة كموادّ الملفوف والبنجر والعنب البري والفراولة والتي من خلالها يتمّ معرفة مدى حمضية الموادّ أو قاعديّتها، كما أنّ هذهِ الموادّ الطبيعيّة سهلة مخبريّاً وفي المتناول ولكن لا تُعطي الدقّة وإنّما تحديد سلوك المادّة وطبيعتها.

زيادة تركيز العناصر والمعادن الطبيعية فى جسم الإنسان

خواص العناصر:

١-الفلزات (المعادن)Metals :

أ- خواصها الفيزيائية (الطبيعية) : اللمعان والبريق. – موصلة جيدة للحرارة والكهرباء. – كثافتها عالية. – درجة انصهارها عالية. – يمكن سحبها لأسلاك. – يمكن طرقها لألواح. – جميعها صلبة ما عدا الزئبق سائل.

ب– خواصها الكيميائية : تفقد ألكترونات بسهولة. – تتآكل بسرعة. فالحديد يصدأ والفضة تطوس.

٢-اللافلزات (اللامعادن) Nonmetals :

أ– خواصها الفيزيائية (الطبيعية) : صفاتها عكس المعادن – لا تلمع وبدون بريق. – رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء، –هشه تتهشم بسهولة. – لا تسحب لأسلاك. – لا تطرق لألواح. – كثافتها قليلة. – درجة الانصهار منخفضة.

ب– الخواص الكيميائية : تميل لاكتساب إلكترونات وحيث أن المعادن تميل لفقدان الكترونات واللامعادن تميل لاكتساب الكترونات. لهذا المعادن واللا معادن يميلان لتكوين مركبات منهما. وهذه المركبات يطلق عليها مركبات أيونية (متاينة) ionic compounds. وعندما يتحد اثنان أو أكثر من اللامعادن تكون مركبات متحدة الذرات a covalent compound.

٣-أشباه الفلزات (المعادن) Metalloids :

لها خواص المعادن واللامعادن.

أ– خواصها الفيزيائية (الطبيعية): – صلبة – لامعة أو غير لامعة. – يمكن سحبها لأسلاك.

– يمكن طرقها لألواح.

– توصل الحرارة والكهرباء لكن ليس بكفاءة المعادن.

بنية الجدول الدوري

المجموعة→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الدورة↓																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
*لانثينيدات			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
**أكتينيدات			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

هذا الترتيب الشائع للجدول الدوري يفصل اللانثانيدات (lanthanoids) والأكتينيدات (actinoids) (عناصر المستوى الفرعي f) من العناصر الأخرى. والجدول الدوري العريض يضم عناصر المستوى الفرعي-f. الجدول الدوري الممتد يضيف الدورةالثامنة والتاسعة، و دمج عناصر المستوى الفرعي- f وإضافة عناصر المستوى الفرعي-g النظرية.

فئات العناصر في الجدول الدوري

فلزات						شبه فلزات	لا فلزات			مجهولة الخصائص الكيميائية
فلز قلوي	فلز قلوي ترابي	فلزات إنتقالية داخلية		فلز انتقالي	فلز بعد انتقالي		لا فلزات أخرى	هالوجين	غاز نبيل	
		لانثانيدات	أكتينيدات							

ألوان الرقم الذري تظهر حالة المادة في الظروف القياسية (صفر درجة مئوية و ١: atm)

صلبة سائلة غازات مجهولة

تبين الحدود الوجود بالطبيعية:

أولية نظائر اصطناعية

التصنيف:

توجد الكثير من العناصر التى يوجد لها اسماء شائعة ولكن لايخطر على عقولنا السعى وراء معرفة تسمية هذة العناصر بأسمائها وكيفية وجودها فى الطبيعة . وكيف استخدمها الانسان والان سوف نكشف لكم عن بعض الاسرار عن هذة العناصر ومنها :

عنصر الليثيوم (Li):

تسميته:

ألا تعتقدون ان العالم يوهان ارفيدوسون هو الذى له الأحقية بتسمية هذا العنصر لأنة هو الذى قام بأكتشافة وقد اشتق اسم ليثيوم من الكلمة اليونانية ليثوس والى تعنى فى معناها الحجر لأنة اكتشف فى معدن خلاف للعناصر المجاورين له فى المجموعة وهما الصوديوم والبوتاسيوم اللذان اكتشفا لأول مرة فى المواد العضوية.

وجوده فى الطبيعة :

الليثيوم متوفر فى الطبيعة ،ولكنه غير موجود بشكل حر ،فبسبب نشاطه التفاعلى العالى يوجد دائما متحدا مع عنصر او اكثر فى مركبات كيميائية ،ويشكل الليثيوم نسبه ضئيلة فى الكثير من الصخور البركانية ،كما يوجد فى المياه ذات التركيزات الاملاح العالية .

منذ نهاية الحرب العالمية الثانية ،ازداد انتاج الليثيوم بشكل كبير ،ويتم فصله عن العناصر الاخرى فى الصخور البركانية كما يستخرج من مياه الينابيع المعدنية ،وتعتبر املاح ليبيدوليت وسبودومين وبيتاليت وامبليجونيت اهم الاملاح والمعادن الحاوية على الليثيوم .

استخداماته:

بسبب السعة الحرارية العالية لليثيوم (الأعلى بين المواد الصلبة) فالليثيوم يستخدم فى تطبيقات النقل الحرارى ، كما انه يستخدم فى ،الأمر الذى جعله يستخدم كمنظم للتفاعلات النووية وفى الحواجز الواقية من الأشعاع.

عنصر الهيدروجين (H) :

وجوده فى الطبيعة :

الهيدروجين هو اكثر العناصر وفرة فى الكون ،ويمثل نحو ٧٥% من المواد بالكتلة ونحو ٩٠% بعدد الذرات ، ويتواجد هذا العنصر بوفرة كبيرة فى النجوم والكواكب الغازية العملاقة ولكنه شحيح للغاية فى غلاف الأرض(١ جزء فى المليون بالحجم) ،اكثر المصادر شيوعا لهذا العنصر هى الماء والذى يتكون من ذرتى هيدروجين وذرة اكسجين ،كما توجد مصادر اخرى تتضمن معظم اشكال المواد العضوية (كل اشكال الحياه المعروفة) متضمنة الفحم والغاز الطبيعى وانواع الوقود الحفرى الأخرى ،الميثان يعتبر مصدرا مهما للهيدروجين .

يمكن تحضير الهيدروجين بعدة طرق كتمرير البخار على الكربون الساخن وتحلل الهيدروكربونات بالحرارة وتفاعلات القواعد القوية فى محاليلها المائية مع الألومنيوم والتحليل الكهربائى للماء وتفاعلات تبادل الأحماض مع الفلزات . ويتم انتاج الهيدروجين بصورة كبيرة عن طريق اعادة تكوين البخار للغاز الطبيعى فى درجات حرارة عالية (700–110 C) ،حيث يتفاعل البخار مع الميثان لينتج اول اكسيد الكربون والهيدروجين.

استخداماته :

يتم استخدام كميات كبيرة من الهيدروجين فى الصناعة ، وخاصة فى انتاج الأمونيا هابر وكذلك هدرجة الزيتون والدهون وانتاج الميثانول ،كما يستخدم الهيدروجين فى الألكلة الهيدروجينية ،السلفرة الهيدروجينية ، التكسير الهيدروجينى .

وتوجد استخدامات اخرى :

. تصنيع حمض الهيدروكلوريك واللحام وتقليل ركاز الفلزات .

. يستخدم فى وقود الصواريخ .

. له القدرة على التوصيل الحرارى أعلى من أى غاز أخر ،ولذا فانه يستخدم ابريد المواتير فى المولدات الكهربية فى محطات الطاقة .

. يساعد الهيدروجين السائل فى ابحاث الحراريات المنخفضة ،متضمنة دراسات الموصلات الكهربية الفائقة .

. نظرا لأنه اخف من الهواء بأربعة عشر مرة ،فقد تم استخدامه بتوسيع كعامل رفع فى البالونات والمنطاد .وقد كان ذلك حتى وقوع كارثة هايدنبيرج والتى أقنعت العامة بخطورة استخدام الهيدروجين لهذا الغرض .

. يستخدم نظير الهيدروجين الديتريوم (هيدروجين-٢) فى تطبيقات الأنشطار النووى كمهدئ للنيوترونات لتقليل سرعتها ،وايضا يستخدم فى الأندماجات النووية .وتستخدم مركبات الديتريوم فى الكمياء والأحياء فى دراسات تفاعلات تأثير النظائر .

. يستخدم التريتيوم (هيدروجين-٣) والذى يتم الحصول عليه فى المفاعلات النووية فى عمل القنابل الهيدروجينية .

كما يستخدم ايضا لتعيين النظائر فى علوم الأحياء ومصدر اشعاع فى الدهانات الضوئية . كما يمكن للهيدروجين أن يحترق فى مركبات الأحتراق الداخلية ،وقد تم تطوير سيارة تعمل

باحتراق الهيدروجين تحت أشراف BMW–Chrysler (شاهد سيارة هيدروجينية) .كما أن خلايا الوقود الهيدروجينية تستخدم لانتاج قوة ذات انبعاثات اقل من محركات الأحتراق الداخلى الهيدروجينية .وتعتبر الأنبعاثات الصادرة من محركات الأحتراق الداخلى الهيدروجينية والخلايا الهيدروجينية متعادلة مع الأنبعاثات التى تصدر أثناء أنتاج.

عنصر الصوديوم (Na) :

وجوده فى الطبيعة :

الصوديوم متوافر نسبيا فى النجوم ،وطيفه الضوئى من بين الأبرز فى أطياف ضوء النجوم ،يشكل الصوديوم حوالى ٢,٦% من كتلة القشرة الأرضية مما يجعله فى المرتبة الرابعة بين الفلزات القلوية من حيث الوفرة ، يتم انتاجه اليوم بشكل تجارى عن طريق التحليل الكهربائى لمصهور لكلوريد الصوديوم الجاف تماما (ملح الطعام) ،هذه الطريقة هى الأقل تكلفة مقارنة مع الطريقة القديمة القائمة على تحليل الكهربائى لهيدروكسيد الصوديوم ، الصوديوم بشكله المعدنى يكلف ما بين ٣٠الى ٤٥ سنتا أمريكيا للكيلوجرام عام ١٩٩٧. وهو الأرخص بين الفلزات حسب الحجم .

أستخداماته:

الصوديوم بشكله الفلزى جزء ضرورى فى صناعة ملح الأستر وتصنيع المركبات العضوية ،كما أن هذا الفلز القلوى هو جزء من كلوريد الصوديوم NaCl (ملح الطعام) الضرورى للحياه ،كما أن له استخدامات أخرى تشمل :

. أستخدامه فى بعض السبائك لتحسين بنيانها .

. فى الصابون (سوية مع الأحماض الدهنية) .

. لجعل سطوح المعادن ملساء .

. لتنقية المعادن المصهورة .

. فى مصابيح بخار الصوديوم ،لانتاج أضاءة كهربائية بفاعلية عالية جدا .

الأستخدامات الغذائية :

ان الحاجة اليومية للصوديوم فى الغذاء هى حوالى ١,٥ غ يوميا وهى أقل بعشر مرات من الكمية الموجودة فى المأكولات المنكهة بحسب الذوق ان معظم الأشخاص يتناولون كميات أكبر بكتير من كمية الصوديوم التى يحتاجون اليها . تناول كميات من الصوديوم أقل من الكميات الموصى بها يؤدى نقص الصوديوم فى الدم .

عنصر الكلور (cl) :

وجوده فى الطبيعة :

يتواجد الكلور في الطبيعة فقط على هيئة أيون كلوريد. وتمثل الكلوريدات حجم كبير من الأملاح الذائبة في المحيطات، تقريبا ١,٩ % من كتلة ماء البحر عبارة عن أيونات كلوريد. كما أنه توجد نسب أعلى من أيونات الكلوريد ذائبة في البحر الميت وفي ترسبات الماء شديد الملوحة. معظم الكلوريدات ذائبة في الماء، ولذلك فإن الكلوريدات الصلبة تتواجد في الأماكن ذات المناخ الجاف، أو في عمق الأرض. ومن الأملاح المعروفة للكلور "الهالايت" (كلوريد الصوديوم)، "سيلفايت" (كلوريد البوتاسيوم)، "كارنالايت" كلوريد بوتاسيوم منجنيز سداسي الهيدرات. وفي الصناعة يتم إنتاج الكلور غالبا بالتحليل الكهربي لكلوريد الصوديوم الذائب في الماء. وينتج مع الكلور في عملية ألكلة الكلور غاز الهيدروجين، هيدروكسيد الصوديوم، طبق للمعادلة الآتية:

$$٢NaCl + 2 H2O \rightarrow Cl2 + H2 + 2 NaOH$$

أستخداماته:

الكلور من الكيماويات المهمة في تنقية الماء، مبيد جراثيم، مبيض (للأقمشة وما إلى ذلك) يستخدم الكلور في تصنيع كثير من المنتجات التي تستخدم بصفة يومية.

• يستخدم (في شكل حمض تحت الكلور) لقتل البكتريا والأشكال الأخرى من الجراثيم في ماء الشرب وأحواض الاستحمام. وحتى مصادر الماء الصغيرة يتم كلورتها بصفة دورية.

• يستخدم بكثرة في المنتجات الورقية، المواد المطهرة، الصبغات، الطعام، مبيد حشرات، الدهانات، منتجات النفط، اللدائن، الطب، الأقمشة، المذيبات، وعديد من المنتجات الاستهلاكية. يتم استخدام الكلور بكثرة في الكيمياء العضوية كعامل مؤكسد وكمجموعة استبدال لأن الكلور غالبا ما ينتج عنه الخصائص المطلوبة للمركبات العضوية عند استبداله للهيدروجين (كما في إنتاج المطاط الصناعي).

الاستخدامات الأخرى تتضمن إنتاج الكلورات الكلوروفورم، رباعي كلوريد الكربون، كما يستخدم في إنتاج البروم.

عنصر الكالسيوم (ca) :

أستخداماته:

الكالسيوم هو عنصر أساسي من الحمية الصحية. ونقصه يؤدي إلى مشاكل في تكوين العظام والاسنان، بينما تؤدي زيادة جرعته إلى تكوين حصى الكلى. ويحتاج الجسم إلى فيتامين دي حتى يتم عملية امتصاص الكالسيوم. منتجات الالبان هي أحد المصادر الأساسية والغنية بهذا المعدن. وهو أيضا متوفر بشكل جيد في الفاصولياء والبندق، خاصة عند تناولها نيئة. ويتواجد أيضا في الخضار، خبز القمح الكامل، السمك وأعشاب البحر.

الاستخدانات الأخرى تشمل:

• عامل مهبط أثناء استخلاص المعادن الأخرى مثل اليورانيوم والثوريوم.

• عامل مزيل للأكسجين الكبريت والكربون من الفلزات الحديدية وغير الحديدية.

• يستخدم في إنتاج الالومنيوم، النحاس، الرصاص، الماغنيسيوم والبريليوم.

• يستعمل لإنتاج الاسمنت البناء والملاط.

عنصر البيريليوم (Be) :

وجوده في الطبيعة :

يوجد البيريليوم في ٣٠ فلز مختلف، أهمها البرترانديت، البريل، الكريسوبريل والفيناسيت. واشكال ثمينة من البيريل هي الزبرجد والزمرد. اما المصدر التجاري للبيريليوم ومركباته فهو البيريل والبيرترانديت. ومعظم إنتاج هذا الفلز يتم باختزال فلوريد البيريليوم مع فلز المغنيسيوم.ولم يتوفر البيريليوم بشكل سهل حتى عام ١٩٥٧.

أستخداماته:

• يستخدم البيريليوم كعنصر اشابة لإنتاج سبائك نحاس مع البيريليوم المسماة برونز البيريليوم. ويتميز البيريليوم بحرارته النوعية العالية، مما يجعل سبائل نحاس البيريليوم تستخدم بشكل واسع بسبب موصليتها الحرارية والكهربائية العالية، قساوتها وتحملها للشد (strong)، خصائصها اللامغناطيسية بالإضافة إلى مقاومتها الجيدة للتآكل والكلال. وتجعل هذه السبائك تستخدم لصنع مسرى اللحام النقطي، النوابض (الزنبركات) ة والملامسات الكهربائية والادوات التي لا يسمح لها ان تصدر الشرار عند اصطدامها بحجر أو فلز، كالآلات اللازمة للعمل في الاجواء المعرضة للانفجار كالمناجم ومصانع البارود ومستودعات النفط.

• بسبب تصلبها، وزنها الخفيف وثبات ابعادها ضمن مجال عريض من درجات الحرارة (قلة تأثرها بظاهرة التمدد والتقلص)، فان سبائك نحاس البيريليوم تستخدم أيضا في الصناعات الدفاعية وابحاث الفضاء كمواد هيكلية خفيفة الوزن في الطائرات ذات السرعة العالية، الصواريخ، مركبات الفضاء واقمار الاتصالات الصناعي.

• رقائق البيريليوم تستخدم مع كشوف التشخيص التي تستخدم اشعة اكس (الاشعة السينية أو اشعة رونتجن)، فتمنع مرور الضوء المرئي وتسمح فقط لاشعة اكس بالمرور وذلك بنفاذية عالية تبلغ سبع عشر ضعف الالمنيوم الذي كان يستخدم لهذا الغرض سابقا.

• في مجال الحفر باشعة اكس، يستخدم البيريليوم لاستنساخ الدوائر الكهربائية المتناهية في الصغر.

• ان التقاط البيريليوم للنيوترونات ضئيل، فهو يشتتها ويغير اتجاه حركتها كما يبطيء من سرعتها لدرجة تجري عندها التفاعلات النووية المتسلسلة بشكل أكثر فعالية، فيصد النيوترونات ويعيدها إلى المنطقة الفعالة من المفاعل ويحول دون تسربها من هناك، كما أن ثباته الاشعاعي لا يتغير في درجات الحرارة العالية.

• يستخدم البيريليوم أيضا في الجيروسكوبات اي الأجهزة الداخلة في في أنظمة توجيه وحفظ توازن الصواريخ وسفن الفضاء والأقمار الصناعية، كما يدخل في أجهزة الحاسوب وملحقاتها، نوابض الساعات والادوات الأخرى التي يعتبر فيها خفة الوزن والصلابة وثبات الابعاد صفات مهمة ومرغوبة.

• يستخدم اكسيد البيريليوم في العديد من التطبيقات التي تحتاج إلى نقل حراري ممتاز، وصلابة وقوة عاليتين، ودرجات انصهار عالية، والتي تخدم كعوازل كهربائية.

• كانت مركبات البيريليوم تستخدم في الاضائة الفلوريسنتية ،ولكن ذلك لم يستمر بسبب اصابة العاملين في تلك الصناعة بامراض سببها استنشاقهم للبيريليوم بكميات زائدة (berylliosis).

• من المتوقع ان يكون لمسبار الفضاء المسمى جيمس ويب مرآة من البيريليوم، لانه سيكون في ظروف حرارية تصل إلى –٢٤٠ سيلسيوس (٣٠ كيلفن)، ويمكن ان تعمل مرآة البيريليوم بشكل أفضل من المرايا الزجاجية في تلك الضروف الباردة بحيث تظل أكثر دقة واقل عرضة لتغير الشكل في درجات الحرارة تلك.

عنصر النيتروجين (N) :

أستخداماته :

أوسع استخدام تجاري للنيتروجين هو كجزء في عملية تصنيع النشادر (الأمونيا) باستخدام عملية هابر. وتستخدم الأمونيا بعدها لإنتاج الأسمدة وحمض النيتريك. ويستخدم النيتروجين كمادة غير نشطة في أجواء خزانات السوائل القابلة للانفجار، وأثناء تصنيع الأجزاء الإلكترونية كالصمامات الإلكترونية (ترانزيستورات) والدايود والدوائر المتكاملة، كما يستخدم في صناعة الفولاذ الذي لا يصدأ (Stainless Steel).

ويستخدم النيتروجين السائل كمبرد للمنتوجات الغذائية، إما بالغمر أو لأغراض النقل لحفظ الأجسام والخلايا التكاثرية كالحيوانات المنوية والبويضات الإنثوية، وللتخزين الآمن للعينات الحيوية. كما أنه يستخدم في دراسات حفظ الأجسام الحية. ويتم الحصول على النيتروجين السائل بعملية التقطير للهواء السائل.

أملاح حمض النيتريك تشمل بعض المركبات المهمة، على سبيل المثال نترات البوتاسيوم الذي يدخل في تركيب البارود ونترات الأمونيوم الذي يدخل في تركيب الأسمدة ومخصبات التربة. المركبات العضوية التي يدخل فيها النيتروجين، كالنيتروجليسرين الترينيترولولين تكون قابلة للانفجار عادة.

يستخدم حمض النيتريك كعامل أكسدة في الصورايخ فالتي تعمل بالوقود السائل، فالهايدرازين ومشتقاته تستخدم في وقود الصواريخ.

كما يستخدم النيتروجين السائل لعلاج لعلاج الأورام الجلدية خاصة الحميدة منها (الثآليل). ومن أهمها الانيلين والبيريدين والاسيد والبيبريدين.

عنصر البورون (B) :

وجوده في الطبيعة :

الولايات الأمريكية المتحدة وتركيا هما أكبر منتجين للبورون في العالم. البورون لا يوجد في الطبيعة بشكل حر ولكن يوجد على شكل مركبات في البوراكس (بورق)، حمض البوريك، الكوليمانتين، الكرنيت، الأولوكسيت والبورات. يوجد حمض البوريك أحيانا في الينابيع البركانية. والأوليكسيت هو معدن من معادن البورون وله خصائص كتلك التي للألياف الزجاجية.

المصادر المهمة اقتصاديا تأتي من احتياطيات خامات الكرنيت والتنكال (خامات البوراكس) والتان توجد كلاهما في صحراء موجافي في كاليفورنيا (البوراكس هو المصدر الأهم هناك) وتركيا فيها أيضا الكثير من خامات البوراكس.

تحضير البورون النقي ليس بالعملة السهلة. الطرق الأولى التي استخدمت تضمنت اختزال أكسيد البوريك مع معادل كالمغنيسيوم أو الألمنيوم. ولكن الناتج كان في أكثر الأحيان يشوبه بورات

المعدن المستخدم. ويمكن تحضير البورون النقي باختزال شكل متطاير من البورون باستخدام الهيدرجين في درجات الحرارة العالية.

في عام ١٩٩٧ كانت تكلفة شكل بلوري من البورون بنقاء يصل إلى ٩٩% حوالي ٥ دولارات أمريكية لكل غرام وكانت تكلفة الشكل الغير متبلور (عديم الشكل) دولارين أمريكيين للغرام الواحد أستخداماته :

أن أهم مركبات البورون اقتصاديا هو ثلاثي بورات ديكاهيدرات الصوديوم (sodium tetraborate decahydrate) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$، أو البورق المستخدم بكميات كبيرة في إنتاج الألياف الزجاجية العازلة ومواد التبييض، استخدامات إخرى:

• بسبب لون الأخضر المميز، يستخدم في الإشارات النارية.

• حمض البوريك مركب مهم يستخدم في صناعة النسيج.

• مركبات البورون تستخدم بشكل كبير في عمليات التركيب العضوي كما يدخل في صناعة زجاج البوروسيليكات.

• تستخدم مركبات أخرى كمواد حافظة للأخشاب، وهي جذّابة لهذا الاستخدام لانخفاض سميتها.
• بورون-١٠ يستخدم للمساعدة في السيطرو التحكم في المفاعلات النووية، كدرع واقي من الإشعاع وكذلك للكشف عن النيوترونات.

• لفتائل (خيوط) البورون قوة عالية وكتلة قليلة، ولذلك فهي المستخدمة بشكل رئيس في هياكل مركبات الأجواء العالية والفضاء المتقدمة.

• يتم بحث استخدام مركبات البورون للاستخدام في طيف عريض من التطبيقات، منها الآن كجزء من الأغشية المنفذة للسكر، كواشف الكربوهيدرات والمُجمّعات الحيوية.

كما يستخدم في مجالات طبية، ويبدو أن لمركبات أخرى للبورون مستقبل واعد في علاج الروماتيزم وآلام المفاصل.

يمكن أكسدة هيدرات البورون بسهولة وتحرر كمية جيدة من الطاقة. ولذلك فهي تُدرس لإحتمالية استخدامها كوقود للصواريخ.

عنصر السيليكون (S) :

تسميته:

ان عنصر السيليكون ويسمى السيليسيوم يشكل حوالي ٢٦% من القشرة الارضية وهو ثاني العناصر من حيث الوفرة بعد الاكسجين واذا اتحد السيليكون مع الاكسيد مكونا اكسيد السيليلكون الذي يعتبر اساس الصخور وقد سمي بهذا الاسم من اللاتينية والتي تعني الحصى .

وجوده في الطبيعة :

يؤلف عنصر السيليكون حوالي ٢٦ % من القشرة الارضية لذلك فهو واسع الانتشار ويوجد في الطبيعة علي شكل سيلكا SiO_2 ومن حيث الوفرة يعد ثاني العناصر ويأتي بعد الاكسجين مباشرة وعند اتحادة بالاكسجين ينتج السيلكا التي هي اساس الصخور كلها.

أستخداماته:

١- يستخدم في صناعة الترانزستور والخلايا الالكترونية.

٢- يستخدم في صناعة الاسمنت والطوب .

٣- يستخدم في عمليات الزراعة بدون تربة .

٤- ستخدم في عمليات التجميل .

٥- هو الاساس في صناعة الزجاج.

كما يستخدم علي نطاق واسع في جميع الاجهزة الالكترونية كالحاسب الالي .

عنصر الكبريت (S) :

وجوده فى الطبيعة :

يوجد الكبريت بكميات كبيرة على حالة منفردة خصوصا فى الاماكن البركانية نتيجة لتفاعل غازى كبريتيد الهدروجين وثانى اكسيد الكبريت اللذان يتصاعدان ضمن الغازات الاخرى:

$$S + 2H_2O٣ \longleftarrow x2H_2S + SO_2$$

كما يوجد الكبريت فى حالة اتحاد مع كثير من الفلزات مكوناً كبريتيداتها واكثرها انتشاراً هو :

بيريت الحديد FeS_2

وبيريت الحديد والنحاس ويعرف بالشالكوبيريت $CuFeS_2$

وبلند الخارصينZnS ويوجد كذلك على هيئة كبريتات اهمها كبريتات الكاليسوم المائية وهى الجبس $CaSO_4.2H_2O$

ويكون الكبريت حوالى ٠,٠٣% بالوزن من القشرة الارضية وتحتوى المحيطات على حوالى ٠,٠٩ % من الكبريت على هيئة كبريتات وكثيرا ماتحتوى الشهب على بعض كبريتيد الحديد ويحتوى الفحم الحجرى على حوالى (١– ١,٥%) من الكبريت على هيئة مركبات عضوية أو على هيئة بيريت . كما وجد الكبريت على سطح آيو أكبر أقمار المشتري .

أستخداماته:

يستخدم الكبريت في صناعة الثقاب والبارود كما يستخدم في الزراعة لمعادلة قلوية التربة . اما أهم استخدامات الكبريت هو استخدامه في تحضير حمض الكبريتيك، وهو مركب كبريتي، ويُعد أهم مادة كيميائية تجارية في العالم. ويستخدم في إنتاج الأصباغ والدهانات (الطلاء)، والورق والمنسوجات وعدد من الكيميائيات الصناعية. كما يُستخدم أيضًا في إنتاج الفلزات وفي تكرير النفط .

أما المنتجات الأخرى المحتوية على الكبريت، فتشمل بعض أنواع الأسمدة، والمتفجرات ومبيدات الفطر والحشرات، والمطاط ، والشامبو، والبطاريات (المراكم) وكذلك المواد الكيميائية المستخدمة

في أفلام التصوير. كما يدخل الكبريت في صناعة الأدوية كواحد من المكونات، حيث يستخدم لعلاج بعض الأمراض الجلدية كما يستخدم زهر الكبريت في علاج اضطرابات الهضم . كما يمكن استخدام الكبريت في إنشاء الطرق بدلاً من الأسفلت.

عنصر الألومنيوم (Al) :

وجوده في الطبيعة :

فلز الألمنيوم هو من أكثر العناصر الفلزية توافراً في القشرة الأرضية بعد الأكسجين والسيليكون بنسبة مقدارها ٨,٣%. لا يواجد فلز الألومنيوم في الطبيعة بشكله النقي الحر، ويعود ذلك إلى إلفته القوية للأوكسجين، فيكون في الأكاسيد أو السيليكات. الفلسبار، وهى أكثر مجموعات الفلزات شيوعا في القشرة الأرضية، هي سيليكات الألومنيوم. يمكن لمعدن الألومنيوم الأصلي أن يوجد كحالة ثانوية في البيئات منخفضة الأكسجين، مثل داخل بعض البراكين . كما يوجد أيضا في فلزات البريل، والكرايوليت، والغارنيت، والإسبينل، والفيروز. الشوائب في أكسيد الألومنيوم، مثل الكروم أو الكوبالت تعطي الأحجار الكريمة مثل الياقوت. أكسيد الألومنيوم النقي والمعروف باسم الكوروند، هو أحد أقسى المواد المعروفة على الإطلاق.

ومع أن الألومنيوم هو عنصر شائع ومنتشر وعلى نطاق واسع، إلا أن فلزات الألومنيوم لا تعتبر مصادرا اقتصادية للمعدن. فكل معدن الألومنيوم تقريبا ينتج من معدن خام البوكسيت $AlO_x(OH)_{3-2x}$. يوجد البوكسيت نتيجة التجوية أديم الأرض التي تحتوي على نسبة قليلة من الحديد والسيليكا في ظروف مناخية مدارية. وتوجد كميات كبيرة من البوكسيت في أستراليا، والبرازيل، وغينيا، وجامايكا ولكن مناجم المعدن الخام الرئيسية هي في غانا، واندونيسيا، وجامايكا، وروسيا، وسورينام . ويصهر المعدن الخام أساسا في أستراليا والبرازيل وكندا والنرويج وروسيا والولايات المتحدة. ونظرا لأن عملية الصهر هي عملية كثيفة الاستخدام للطاقة، فإن المناطق التي يزيد فيها إمدادات الغاز الطبيعي (مثل دولة الإمارات العربية) أصبحت أماكن تكرير للألومنيوم.

عنصر الأكسجين (O) :

وجوده في الطبيعة :

غاز عديم اللون، سائل أزرق اللون.

نلاحظ فقاعات الأكسجين في الأكسجين الاسئل في الصورة أدناه.

الأكسجين هو ثانى أكبر مكون للغلاف الجوى (٢٠,٩٤٧ % بالحجم).

أستخداماته:

للأكسجين استخدامات عديدة في الصناعة . فمثلاً يحضر بعض أنواع الفولاذ بعملية الأكسجين القاعدي . كما يوجه تيار ذو ضغط عال من الأكسجين على الحديد الصلب المذاب لحرق الشوائب . ويخلط الأكسجين مع الوقود في مشعل اللحام لإنتاج لهب ساخن جداً ذي حرارة تقارب ٣,٣٠٠ درجة مئوية ،(يستخدم الأكسجين والأسيتلين في قطع الفولاذ فاشعال غاز الأسيتلين في الأكسجين النقي ينتج درجة حرارة تزيد على ٣٠٠٠ درجة مئوية، تَصهر الفولاذ تحت لهب الحملاج وتقطعه بسهولة . ويستخدم هذا الحملاج أيضاً في لحام الفولاذ ، إذ ينصهر الطرفان المراد لحامهما في لهب شُعلته ، ثم يتركان ليبردا) كما يستخدم الأكسجين في صناعة الأمونيا والميثانول والأكسدة الجزيئية للهيدروكربونات. . ويستخدم الأكسجين السائل المسمى لكس في الصواريخ التي تدفع بالوقود السائل ، وأيضاً يستخدم الأكسجين السائل في عمل المتفجرات وذلك بخلطه مع الفحم النباتي أو مواد قابلة للإشتعال كالبترول أو زيت البرافين أو النفثالين . ويستخدم الأكسجين المسال كذلك في عمليات التبريد للحصول على درجات حرارة منخفضة في بعض العمليات كإزالة بعض الغازات التي يسهل إسالتها من غازات أخرى . يستخدم الأكسجين المضغوط في اسطوانات خاصة في أجهزة التنفس الخاصة بالغواصين والطيارين ورجال الإنقاذ وكذلك في المستشفيات .

عنصر الفلور (F) :

غاز أصفر شاحب اللون.

أستخداماته:

يستخدم الفلور في إنتاج اللدائن ذات الأحتكاك القليل مثل التيفلون، وفي الهالون ألكانات مثل الفريون. ومن استخداماته الأخرى:

- حمض الهيدروفلوريك (HF) يستخدم للحفر على الزجاج في المصابيح والمنتجات الأخرى.
- الفلور أحادي الذرة يستخدم في رماد البلازما في تصنيع أشباه الموصلات.

• ومع مركباته يستخدم الفلور في إنتاج اليورانيوم (من الهيكسافلورايد)، وفي أكثر من الكيمويات الفلورية، منها اللدائن التي تتحمل درجة الحرارة العالية.

• يستخدم هيدرو كلورو فلورو كربون بكثرة في مكيفات الهواء وفي التبريد. وقد تم حظر استخدام كلورو فلورو كربون نظرا لوجود شك في أنه سبب في ثقب الأوزون.

• سادس فلوريد الكبريت خامل للغاية (وعلى غير عادة مركبات الفلور) غير سام. وهذه المجموعة من المركبات فعالة ومهمة في الصوب الزجاجية.

• بوتاسيوم هيكسا فلورو ألومينات، والذي يسمى أيضا كريوليت يستخدم التحليل الكهربي للألومنيوم.

• فلوريد صوديوم يستخدم كمبيد للحشرات، وخاصة الصراصير.

• بعض أوان الفلوريدات تضاف لمعجون الأسنان، كما أنها تضاف للمياه العمومية لمنع تسوس الأسنان.

• كما أن الفلور كان يستخدم قديما للمساعدة في إذابة مصهور المعادن، ومن ثم فلور–١٨ النظير النشيط إشعاعيا الذي ينبعث منه البوزيترونات، غالبا ما يستخدم في التصوير بانبعاث البوزيترون نظرا لأن له فترة عمر نصف تبلغ ١١٠ دقيقة.

دارت بعض الأبحاث – متضمنة علماء الفضاء الأمريكان في أوائل الستينات من القرن العشرين– بدراشة الفلور في حالته العنصرية ليكون وقود للصواريخ نظرا لقوة دفعه الفائقة.

وقد فشلت هذه التجارب نظرا لصعوبة التعامل مع الفلور.

عنصر الهيليوم (He) :

وجوده فى الطبيعة :

غاز عديم اللون ذو وميض أرجواني في حالة البلازما.

الهيليوم ثاني أكثر العناصر انتشارا في الكون المعروف بعد الهيدرجين، ويشكل حوالي ربع كتلة الكون. ووجوده يتركز في النجوم، حيث أنه يتكون هناك من اتحاد ذرات الهيدرجين، وحسب نظرية الانفجار العظيم، تكون أغلب الهيليوم في الدقائق الثلاث الأولى بعد الانفجار (أنظر خط زمني للانفجار العظيم).

أما على الأرض، فإن الهيليوم يشكل جزء واحد من ٢٠٠ ألف جزء، وذلك يعود بشكل رئيسي إلى تطاير الهيليوم إلى الفضاء الخارجي، وكميات الهيليوم الملموسة الموجودة على الأرض ناتجة عن النشاط الإشعاعي للعناصر المشعة، أما أكبر تركيز له فهو موجودة مع الغاز الطبيعي ومنها يستخرج معظم الهيليوم للاستخدامات التجارية، وتعتبر آبار الغاز في ولايات تكساس، أوكلاهوما وكنساس الأمريكية المصدر الرئيسي لهذا الغاز في العالم.

أستخداماته:

تتركز أسباب تطبيقات استخدام الهيليوم دون غيره في بعض المجالات إلى كونه غازا خاملا لا يتفاعل بسهولة إضافة إلى عوامل أخرى.

• يستخدم الهيليوم للمناطيد الضخمة والبالونات، لأنه أخف من الهواء فهو ثاني أخف غاز موجود، كما أنه لا يحترق أو ينفجر مما يجعل منه خيارا مناسبا لمثل هذا التطبيق.

• صوت الإنسان الذي استنشق هواء فيه تركيز ملموس من الهيليوم، يصبح عالي الدرجة (من النعومة والجهارة، فيسمع كان فيه شيء من التزمير)، وذلك يعود إلى أن سرعة الصوت في الهيليوم أكبر بثلاث مرات من سرعته في الهواء العادي، مما يؤدي إلى زيادة تردده عند وصول موجات الصوت إلى الهواء العادي، ولكن التعرض لاستنشاق تركيزات عالية من الهيليوم قد تودي بالحياة بسبب نقص الأكسجين.

• يستخدم خليط الهيليوم مع الأوكسجين والنيتروجين لملء قوارير هواء تنفس الغواصين في الأعماق الكبيرة لأنه يساعد في منع التسمم الأكسجيني والاستبدال النيترجيني (دخول النيتروجين إلى الدم بدل الأكسجين الأمر الذي يؤثر على عمل الأعصاب ويعطي تأثيرا شبيها بالسُكر) تحت ضغوط الأعماق الكبيرة.

• يستخدم الهيليوم في بيئات تنمية البلورات الدقيقة في الظروف الحساسة لأنه لا يتفاعل ولا يؤثر في تركبها.

• يستخدم الهيليوم للمساعدة في ضغط الوقود الغازي المسال (كالهيدرجين السائل)، وذلك لأنه لا ينفجر تحت ضغوط أو درجات حرارة عالية.

• يستخدم أيضا في تبريد المغانط الكهربائية في جهاز الرنين المغناطيسي كما يعمل على تقليل مقاومة مرور التيار الكهربى في المغناطيس الكهربى والعمل على ايصاله لدرجه فائقيه التوصيل بتقليل المقاومه والتي يمكن تحصيلها عند درجات حراره المنخفضه جدا.

• استعملت كميات هائلة من الهيليوم في تبريد منظومة المصادم الهدروني الكبير مؤخراً للوصول إلى درجات حرارة فائقة الانخفاض (حوالى ١,٩) .

عنصر الكربون (C):

وجوده فى الطبيعة :

شفاف (ألماس) أو أسود (غرافيت).

يوجد تقريبا ١٠ ملايين من المركبات المعروفة للكربون، وألاف منها أساسي للحياة وفى غاية الأهمية الاقتصادية.

وهذا العنصر وفير في الشمس والنجوم والمذنبات وفى غلاف معظم الكواكب.

كما أن بعض النيازك تحتوى على ماسات مجهرية تكونت عندما كان النظام الشمسي لايزال قرص كوكب أول.

وبالإتحاد مع العناصر الأخرى، فإن الكربون يوجد في الغلاف الجوي، ويوجد أيضا كمادة مذابة في كل الأجسام المائية.

وبكميات قليلة من الكالسيوم، والماغنسيوم، والحديد، فإنه المكون الأساسي في الكربونات، والصخور (الحجر الجيري، والدولميت، والرخام وهكذا).

وعند إتحاده مع الهيدروجين، يكون الكربون الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي ويطلق عليهم هيدروكربونات.

يوجد الجرافيت بكميات كبيرة في نيو يورك وتكساس بالولايات المتحدة، كما يوجد أيضا في روسيا، والمكسيك، وجرين لاند، والهند.

الماس الطبيعي يوجد في الصخر البركاني كيمبرليت الذي يوجد في امتدادات وفوهات البراكين القديمة.

ومعظم ترسبات الماس توجد في أفريقيا، وخاصة جنوب أفريقيا، ناميبيا، بتسوانا، جمهورية الكونغو. كما يوجد أيضا في القطب الشمالي الروسي، البرازيل، وشمال وغرب أستراليا.

أستخداماته:

الكربون مكون أساسي لكل الأنظمة الحية، وبدونه لا يمكن أن تتواجد الحياة كما نعرفها (شاهد أحياء اللا كربون).

الهيدروكربونات هي أكثر الاستخدامات الاقتصادية للكربون، وأكثرها شيوعا الوقود العضوي، مثل غاز الميثان والنفط (البترول). يتم تطبيق تقنيات الصناعة النفطية على النفط الخام لإنتاج عديد من المركبات منها البنزين والكيروسين، خلال عمليات التقطير، في معامل التكرير. كما أن النفط الخام يعتبر المادة الأولية لعديد من المواد التصنيعية، ومنها اللدائن.

أستخدامات أخرى :

- يستخدم النظير كربون-١٤ والذي اكتشف في ٢٧ فبراير عام ١٩٤٠ في تحديد الزمن إشعاعيا.
- بعض مكتشفات الدخان تستخدم كميات ضئيلة من نظائر الكربون النشيطة إشعاعيا كمصدر إشعاع تأيين(كثير من المكتشفات من هذا النوع تستخدم نظائر الأمريكيوم.
- يتم خلط الجرافيت مع الطين لإنتاج "الرصاص" المستخدم في الأقلام الرصاص.
- يستخدم الماس كحلي، وأيضا يستخدم في أسنان المثقاب، كما أن كثير من التطبيقات تستفيد من صلابته.

• يضاف الكربون إلى الحديد لإنتاج الصلب.

• يستخدم الكربون كمهدئ نيترون في المفاعلات النووية.

• يتم سحق الجرافيت، وعمل قوالب منه تستخدم كفحم في الطبيخ، الأعمال الفنية واستخدامات أخرى.

• تستخدم أقراص الفحم في الطب في شكل أقراص أو مسحوق لامتزاز المواد السامة من الجهاز الهضمي.

• الفوليرينات.

عنصر الأرجون (Ar) :

وجوده في الطبيعة :

غاز عديم اللون ذو وميض ليلكي/بنفسجي في حالة البلازما.

يتواجد غاز الأرغون في الغلاف الجوي للأرض وذلك بنسبة ٠,٩٣٤% حجم (١,٢٩% كتلة)، كما يوجد في الغلاف الجوي للمريخ بنسبة ١,٦% من الأرغون ٤٠ و ٥ (ج.م.م) أجزاء من المليون ppm من الأرغون ٣٦.

يحصل على غاز الأرغون كناتج عرضي في عملية تسيل وتجزئة الهواء تحت ضغط عالي، أي التقطير التجزيئي للهواء.

أستخداماته:

• يستخدم الأرجون في عمليات اللحام وذلك كغاز عازل لمنطقة اللحام عن الجو المحيط.

• يستخدم كغاز مالئ في مصابيح الإنارة خاصة أنه لا يتفاعل مع السلك المعدني المتوهج حتى في درجات حرارة عالية.

عنصر الماغنسيوم (Mg):

أستخداماته:

يستخدم في صنع بعض أنواع الطائرات حيث انه اخف الفلزات و يستخدم لحماية الحديد من الصدأ رغم ذلك لم يجد المغنسيوم الاهتمام الكبير لاستخلاصه واستخدامه حتى عهد قريب وربما يرجع ذلك إلى عدة أسباب من بينها :

١- تكلفة الإنتاج العالية نسبيًا. ولكن امكن التغلب على هذه المشكلة بزيادة الإنتاج واستمرار البحث في تخفيض التكلفة بتحسين طرق الاستخلاص وتطويرها.

٢- تفاعلية المغنسيوم الكيميائية العالية ونشاطه الكيميائي الكبير قد جعلا من الصعب الاحتفاظ به في صورة منفردة بعد استخلاصه، كما يصعب استخلاصه في صورته المنفردة، ولكن تطوير السبائك المختلفة في الوقت الراهن قد قضى على هذه المشكلة حيث لا يحتفظ بالمغنسيوم في صورة منفردة إنما يصنع في صور سبائكية.

٣- عدم تطوير طرق تصنيع وتشكيل مناسبة لهذا الفلز، نظرًا لنشاطه الكيميائي السريع حتى عند درجات الحرارة المتوسطة والمعتدلة إضافة إلى انخفاض مطيليته مقارنة بالفلزات الأخرى.

٤- يشكل المغنسيوم مصدر خطورة عند وجوده أو خزنه في أماكن التخزين العادية نظرًا لتفاعله واكسدته السريعة واشتعاله لمجرد الأحتكاك البسيط أو تعرضه لأي لهب، وهذا يمنع استخدامه في صورة منفردة، ولكن بعد تطوير سبائك المغنسيوم المختلفة اختفت تلك المشكلة.

ولقد بدأ الاهتمام الشديد والإقبال المتزايد على هذا الفلز أثناء الحرب العالمية الثانية، وشجع على ذلك الحاجة الملحة إلى المغنسيوم للاستخدام في الصناعات الحربية المختلفة. تتوفر كميات ضخمة من خامات المغنسيوم في القشرة الأرضية – والمغنسيوم هو ثاني فلز انتشارًا في القشرة الأرضية بعد الألومنيوم – إضافة إلى مصدر آخر لا ينضب وهو ماء البحر.

خلل توازن العناصر الغذائية يتسبب بكثير من الأمراض الجديدة



أهمية نقص مغذيات النبات (العناصر السمادية) على الإنسان والحيوان – إن عدم التوازن البيئي قد لا يقل خطورة عن التلوث البيئي في تأثيره على حياة وصحة الإنسان والحيوان على الأرض .

واهم جانب في عدم التوازن البيئي هو نقص مغذيات النبات (العناصر السمادية) في النباتات التي يتناولها الإنسان والحيوان فتؤدي إلى أمراض ومشاكل صحية وإعاقات .

حيث أن النبات ممكن أن ينمو ويعيش ويثمر في حالة نقص بعض العناصر ولكن يقل إنتاجه ففي الماضي وقبل الحضارة والتطور كان النبات يعيش ويموت على نفس الأرض فتتحلل أنسجته إلى نفس العناصر السمادية التي تتكون منها فيتغذى عليها النبات في الموسم القادم وإذا تغذى الحيوان على النبات فانه يتبرز ويموت في نفس الأرض فيتحلل برازه وجثته إلى العناصر السمادية التي تغذي النباتات الموجودة على نفس الأرض .

ولكن الآن بعد الحضارة والتقدم صار الإنسان يحصد النباتات ويستهلكها ويذبح الحيوانات أو يصدرها من منطقة لأخرى فيزيل العناصر السمادية فيقوم بتعويضها بالتسميد وبالثلاث عناصر الأساسية (NPK) النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم فينمو النبات نمو جيدا إلى حد ما ولكنه يبقى فقيرا بالعناصر الأخرى ، وهذا ما يفسر جودة الطعم والفائدة الصحية للنباتات البرية عن النباتات التي تزرع بواسطة الإنسان والتي تحصد كل عام .

إن النبات يحتاج إلى العناصر السمادية التالية وبالنسب المذكورة كي يعطي أعلى إنتاج وأعلى جودة :

العناصر الكبرى: ٩٦ % : النيتروجين N ٤٠ % ، الفوسفور P 10 % ، البوتاس K 20 % ، الكالسيوم Ca 12 % ، الكبريت S ٨ % ، المغنيسيوم Mg 6 % .

العناصر الصغرى: ٢ % : المنغنيز Mn 1 % ، الحديد Fe 0.4 % ، البورون B0.1 % الزنك Zn 0.2 % ، النحاس Cu 0.2 % ، الكلور Cl 0.3 % ، الموليبدنم Mo 0.002 % .

العناصر الأثرية: ٢ % : الصوديوم Na ، الكوبالت Co ، الفلور F ، اليود I ،

السيليكون Si ، الألمنيوم Al ، السيلينيوم Se ، الفاناديوم V ، النيكل Ni .

وتختلف النباتات في نسبة حاجاتها للعناصر من نبات لأخر ولكن كل النباتات تحتاج للعناصر المذكورة أعلاه بالتصنيف والنسب المذكورة كقاسم مشترك لجميع النباتات ، كما تختلف الترب في احتوائها على العناصر السمادية فأغناها التربة الغرينية ثم الطينية وأفقرها التربة الرملية .

وقد تكون بعض العناصر متعددة الذرية مثل الحديد يكون موجوداً بوفرة بالتربة الطينية مثلاً ولكن لا تستطيع الجذور امتصاصه بحالة حديديك +++ Fe فيلزم تحميضه (اختزاله بالحامض) حيث يحل أيون الهيدروجين النشط بالحامض محل أيون الحديديك فيحوله إلى حديدوز ++ Fe قابل للامتصاص من قبل الجذور ، حتى في الإنسان والحيوان لا تمتص الأمعاء الحديد إلا بحالة حديدوز ولذلك ابتكرت شركات تربية المواشي نوعاً من العلف وهو السيلاج والذي هو عبارة عن مخلل عشب حيث يوضع العشب في حفرة ويضاف أليه السكر الذي يتحول إلى خل (حمض الخليك) بواسطة البكتيريا فيقوم حمض الخليك ، باختزال أيون الحديد الموجود بالعشب وأحاطته بجزيئات الحمض التي تحميه من التأكسد مرة أخرى فيما يسمى التخليب (Chelating) فتمتصه أمعاء الحيوان وتستفيد منه .

والآن نستعرض أهمية السمادية للإنسان والحيوان :

النيتروجين N : ضروري لتكوين البروتينات والفيتامينات ونقصه يعني نقص البروتينات والفيتامينات .

الفوسفور P : يوجد في كل خلية حية ويعتبر الشرارة يعمل العضلات ويدخل في تركيب العظام وفيتامين ب١ ، ب٢ ، ونقصه في الحيوان يؤدي إلى الوحم (أكل الصوف والشعر) وفي الحالات الشديدة ضعف العضلات وتصلب المفاصل ونقصه في الدواجن يؤدي إلى العرج وتأخر النمو وطراوة العظام وتضخم المفاصل والبرود الجنسي في الإنسان .

البوتاسيوم K : يدخل في عملية تهيج العضلات والأعصاب ونقل الموجات العصبية وتنظيم ضربات القلب ونقصه يؤدي إلى تخلف النمو وضعف عام وعدم القدرة على استعمال الأرجل وعندما يشتد النقص يؤدي إلى الموت بمرض الكزاز .

الكالسيوم Ca : يد.خل في تركيب الدم وعمل القلب (تنظيم الضربات) والعضلات والأعصاب والليمف وتخثر الدم وتنظيم نفاذية الأغشية وتحفيز فعالية الأنزيمات ومعادلة الحوامض والقواعد بالجسم ، ونقصه يؤدي إلى سهولة كسر العظام والترقق العظمي والشلل وتدهور الصحة الإنتاج .

المغنيسيوم Mg : ضروري لتحفيز أنزيم الفوسفيتيز ونقصه يؤدي إلى عدم السيطرة على عمل القلب والكلية .

الكبريت S : يدخل في تركيب حمض المثيونين بالجلد وحمض السيستين بالشعر والريش والحوافز والقرون والأظافر ، ويدخل في تركيب الأنسولين وفي فيتامين ثيامين المسؤول عن سلامة الأعصاب بما فيها أعصاب التناسل وفيتامين بيوتين الذي يدخل في أنزيمات التمثيل الغذائي ونقصه يسبب تأخر النمو وتشوه الأجنة .

الحديد Fe : ضروري لتكوين الدم ونقصه يؤدي إلى فقر الدم (الأنيميا) .

المنغنيز Mn : ضروري للعظام وأجهزة التكاثر ويؤثر على معدل سرعة النمو.

البورون B : تحتوي معظم الأجهزة الحيوية عليه خاصة الهيكل العظمي .

الزنك Zn : ضروري للنمو الطبيعي ونقصه يؤدي إلى تخلف النمو وإمراض جلدية وعدم انتظام المفاصل وتأخر النضج الجنسي والعقم .

النحاس Cu : يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم ويزيد من الفعالية الأوكسدية لحمض الاسكوربيك Vit.C ونقصه يؤدي إلى فقر الدم (الأنيميا) .

الكلور Cl : يدخل في تركيب حمض الكلوردريك الهاضم بالمعدة ويعمل مع الصوديوم على إدامة التنافذ لتركيز السوائل داخل الخلية ونقصه يؤدي إلى ضعف عام وفقدان سريع بالوزن وبعض الأمراض الباطنية .

المولبيدنم Mo : يقوم بعملية التضاد للايض الإحيائي للنحاس فعند نقصه تظهر على الحيوان أعراض التسمم بالنحاس .

الصوديوم Na : ضروري لفعالية العضلات وإدامة توازن الحوامض والقواعد ويشترك مع الكلور فيما ذكر أعلاه .

الكوبالت Co : لا يتكون فيتامين ب١٢ بدونه ولا يتكون الدم بدون فيتامين ب١٢ ولا يستطيع جسم الإنسان أو الحيوان تكوين هذا الفيتامين بل يأخذه جاهزا من النباتات البقولية وتقوم البلاد الزراعية الكبرى برش نباتات المراعي بمعدل ٨ كغم سلفات الكوبالت / للدونم كل ٣ سنوات بالطائرة .

اليود I : يدخل في تركيب هرمون الثيروكسين (٦٥ % يود) بالغدة الدرقية المسؤول عن التمثيل الغذائي ويلعب دوراً كبيرا في النمو الجسمي والعقلي للحصول على تكاثر طبيعي وكذلك في نمو الشعر والصوف وتنظيم درجة حرارة الجسم .

الفلور F : ضروري للعظام والأسنان .

السيليكون Si : موجود في جميع الأنسجة الحيوانية خصوصا الأنسجة الرابطة ويكون جزءا من الريش فيعطيه الصلابة .

الألمنيوم Al : يلعب دور المحفز في أجسام الحيوانات اللبونة .

السيلينيوم Se : عند نقص فيتامين هـ E فان السيلينيوم يمنع ظهور حالات الارتشاح الأوديمي .

الفاناديوم V : ضروري لتحفيز النمو .

النيكل Ni : يعوض نقص الكوبالت .

يتضح من السابق الجدول التالي :

Mg المغنيسيوم – عمل القلب والكلية.

Ca,K الكالسيوم والبوتاسيوم – تنظم ضربات القلب.

Na,K,P الفوسفور والبوتاسيوم والصوديوم – العضلات.

F,Mn,Ca,P الفسفور والكالسيوم والمنغنيز والفلور – العظام .

Si,Zn,P الفوسفور والزنك والسيليكون – المفاصل .

Co,Fe,Cu,Ca الكالسيوم والنحاس والحديد والكوبالت– الدم .

I,Zn,S,P الكبريت والزنك واليود والفوسفور – التناسل .

S,Ca,K البوتاسيوم والكالسيوم والكبريت – الأعصاب .

K, Mn, Zn, I البوتاسيوم والمنغنيز والزنك واليود – النمو.

Zn,S الكبريت والزنك - الجلد .

I,S الكبريت واليود – الشعر.

I,S الكبريت واليود - التمثيل الغذائي.

Na,Cl الصوديوم والكلور - الهضم وتنافذ السوائل.

Ca الكالسيوم - معادلة الحوامض والقواعد.

Al,Mg,Ca الكالسيوم والمغنيسيوم والألمنيوم - تحفيز الأنزيمات.

S الكبريت - تكوين الأنسولين بالجسم .

إن أغلب المشاكل الصحية التي يتعرض لها الإنسان حاليا من أمراض قلب وكلى ومشاكل التناسل وغيرها راجع إلى عدم التوازن البيئي بسبب نقص بعض العناصر في النباتات التي يتغذى عليها الإنسان .

وان المداوين بالأعشاب (العشابون) يجهدون في إحضار الأعشاب لمرضاهم من مناطق مختلفة حيث أن توزيع العناصر السمادية على القشرة الأرضية غير متساوي فيزيد تركيز بعض العناصر في بعض المناطق ويقل بالأخرى كما إن بعض النباتات تكون غنية بالمغنيسيوم (مثلا) وبعضها غني بالزنك وفي نفس المنطقة ولذلك فهم يخلطون لمرضاهم عدة أنواع من النباتات الغريبة في محاولة منهم لتلمس العنصر الناقص عند المريض هذا ما آخذوه بالتجارب بعد أن نجحت بعض التجارب عند بعض المرضى فصاروا يكررونها .

كما أننا نلاحظ الناس في مصحات البحر الميت وقد غطوا (طلوا) أجسادهم بالطين الغني بالبوتاسيوم والمغنيسيوم والمنغنيز والزنك وغيرها فيقوم الجلد بامتصاصها وإرسالها لمناطق حاجاتها بالجسم .

إن مشاكل البرود الجنسي ومشاكل التناسل في الذكور والإناث والتي يعاني منها كثير من الناس مردها إلى نقص الفوسفور P بالإضافة إلى العناصر الثلاث المذكورة وهي الكبريت والزنك واليود I , Zn , S .

وان نقص الفوسفور استفحل بعد كثرة الاستهلاك واعتماد الناس على عادات غير صحية في الاستهلاك مثل اللحم المجروم (Boneless Meat) إن كمية الفوسفور الموجودة باللحم المجروم لا تكفيه مثل الحيوانات المفترسة التي لا تآكل سوى اللحم المجروم ولكنها تأكله بكثرة بحيث أن كمية الفوسفور الموجودة به تكفيها .

بينما الإنسان يجب أن يغلي اللحم بعظمه فينحل فوسفور العظام في المرق . حتى عند استهلاك الأسماك فان طبخها مع الماء بعد قليها أو بدونه ينحل فوسفور عظامها في المرق . وان استهلاكها مقلية فقط يشبه اللحم المجروم .

وهناك عادة سيئة ثانية هي غلي البقوليات (فاصوليا ، بازيلا ، حمص ، فول) والقاء ماء الغلي المحتوى على الفوسفور لان الفوسفور سهل الانحلال بالماء والحرارة .

ويجب إن لا يستهان بالنسبة القليلة لحاجة الجسم أو النبات لبعض العناصر الصغرى والأثرية فان هذه النسبة القليلة إذا نقصت تخرب الجسم كله كالذي يفسد طبخته ببخله بدرهم (غرام) فلفل وحتى نحصل على غذاء صحي يحتوي على كل العناصر يجب أن نزود النبات الذي نأكله بكل العناصر المذكورة فنقوم بتحليل التربة ونخفض العناصر الموجودة فيها ونضيف باقي العناصر ، وإذا لم نجري تحليلا للتربة فيجب أن نضيف جميع العناصر المذكورة أعلاه للنبات حتى نحصل على نبات صحي شبيه بالنباتات البرية وحتى تصبح صحتنا كصحة أجدادنا الذين كانوا يستهلكون النباتات البرية .

إن عدم توازن العناصر الغذائية هو عامل هدم ذاتي لبيئة الإنسان والدليل هو الأمراض التي استجدت على الإنسان كما في الجدول السابق.

الطب البديل:

نتيجة ازدياد تلوث البيئة وعدم توازنها فقد ظهرت أمراض جديدة على أفراد المجتمعات المعرضة للتلوث البيئي وعدم التوازن البيئي ؛ ومن هذه الأمراض الجديدة :

الضعف الجنسي والعقم ؛ فقد حاول الأطباء جاهدين معالجتها بشتى الأدوية وبشتى الطرق العلاجية ؛ بدون جدوى ؛ إلى أن اهتدوا أخيراً إلى العلاج بالطب البديل :

حيث يحرق الطبيب شعرة من شعر المريض ويحلل رمادها ليكتشف :

١: التلوث بالسموم والتي غالباً ما تكون العناصر المعدنية الثقيلة مثل : عنصر الرصاص Pb والذي يأتي من مخلفات المنتجات النفطية ، عنصر الزئبق Hg والذي يأتي من مخلفات المصانع ، عنصر الكادميوم Cd والذي يأتي من مخلفات البطاريات الجافة .

٢: يحدد العناصر الناقصة (من عدم التوازن) والتي معدلاتها أقل من المستوى المطلوب ؛ مثل : الحديد Fe ، المنغنيز Mn ، الزنك Zn ، الكبريت S ، اليود I ، الكوبالت Co ، فيقوم الطبيب بتخليص المريض من العناصر السامّة ، ثم يقوم بتقديم العناصر الناقصة

للمريض وتستغرق هذه العملية أكثر من ستة أشهر كي تستقر العناصر الناقصة في خلايا جسم المريض الذي يشفى بإذن الله .

العناصر الغذائيه:

هى المواد الكيميائية الموجودة فى الطعام وهى ضرورية للحياة و يحتاجها الجسم للحصول على الطاقة و النمو وبناء الأنسجة و تجديدها ولتنظيم العمليات الحيوية المختلفة و من أمثلتها:

الكربوهيدرات المصدر الرئيسى للطاقة.

البروتينات بناء الانسجة و تجديدها.

الدهون مصدر للطاقة.

الفيتامينات تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

الأملاح المعدنية تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

الماء تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

اولا: الكربوهيدرات:

هي أي من مكونات الأغذية التي تتحلل إلى جلوكوز ، وهو نوع من السكر تستخدمه الخلايا لاكتساب الطاقة أما الزائد منها فيختزن في الكبد على هيئة جليكوجين. يراعى أن تحتوى الوجبة الغذائية اليومية على ٦٠ – ٦٥ % من السعرات الكلية من الكربوهيدرات. **وهناك نوعان من الكربوهيدرات:**

النوع البسيط:

السكر والعسل بنوعيه و المربى وقطع الحلوى والفاكهه العصائر والمشروبات الغذائيه.

النوع المركب:

الحبوب مثل: القمح والارز والبليله والفريك والبرغل والمكرونه والخبز والشعير والذره.

البقوليات مثل: اللوبيا والفصوليا البيضه والبسله والفول والعسل.

الخضروات مثل: الباطاطا والبطاطس والقلقاس.

ثانيا: البروتينات:

عبارة عن جزيئات مكونة من مجموعة من الأحماض الأمينية التي يقوم الجسم بتكسيرها وامتصاصها لإعادة بناء واصلاح الأنسجة مثل العضلات والهرمونات والأنزيمات الهضمية وهى ضرورية للنمو والصحة. يحتاج الإنسان الى حوالي عشرين حمض أميني لكي يعيش. تستطيع اجسامنا أن تصنع معظمهم وتوجد ثمان أحماض أمينية فقط لا يستطيع الجسم تصنيعها و لذا يجب أن يحصل عليها عن طريق الغذاء (الأحماض الأمينية الضرورية). يراعى أن تحتوى الوجبة اليومية على حوالى ١٠ – ٢٠% من البروتينات.

وتنقسم البروتينات الى نوعين:

١. البروتين الحيوانى مثل اللحوم و الدواجن والسمك و البيض و اللبن و منتجاته و هذا النوع هو الذى يحتوى على الثمان أحماض أمينية الضرورية.
٢. البروتين النباتى مثل الحبوب والخضار و البقوليات لا يحتوى أى منها على الأحماض الأمينية الضرورية كلها و لكن باضافة الحبوب الى البقول يحدث التكامل الغذائى و يحصل الجسم على الأحماض الأمينية الضرورية كلها (مثال: اضافة الأرز الى العدس فى طبق الكشرى).

ثالثا :الدهون:

الدهون مصدر هام جدا للطاقة و يمكن الاستفادة منها مباشرة أو تخزينها لحين الحاجة. يتم امتصاص الدهون بعد تحويله في الأمعاء الى أحماض دهنية. إذا زاد مقدار الدهون عن حاجة الجسم، تتراكم في أماكن مختلفة من الجسم أهمها الأنسجة الدهنية وقد تترسب في جدار الأوعية الدموية. و على الرغم من أهمية الدهون الا أن الافراط فيها يؤدى الى كثير من الأضرار.

مصادر الدهون:

الدهـــون النباتية:

السمسم – فول الصويا – زيت الزيتون – زيت الذرة – زيت بذرة القطن – زيت عباد الشمس – زيت بذرة الكتان زيت جوز الهند – المكسرات (السوداني الفستق –الجوز – اللوز –البندق).

الدهون الحيوانيه:

الزبد – السمن – القشطة دهون اللحوم و الدواجن و الأسماك والألبان و منتجاتها و البيض يراعى أن تحتوى الوجبة اليومية على حوالى ٣٠% من الدهون.

أنواع الدهـون:

تقسم الى ثلاثة انواع من حيث تركيبها الكيماوي :

اولا :الدهون المشبعه اقل من ١٠ % من السعرات الكليه وتتمثل في السمن والزبد والدهون المصاحبه للحوم والدواجن والبيض والالبان.

ثانيا:الدهون المتعدهه عديمه التشبع اقل من ١٠% من السعرات الكليه تتمثل في زيت الذره وزيت بزه القطن وزيت دوار الشمس.

ثالثا:الدهون الاحاديه عديمه التشبع الباقي من السعرات الكليه المخصصه للدهون تتمثل في زيت الزيتون ودهون الاسماك.

الكوليسترول:

مادة دهنية أساسية تتواجد في الأغذية مثل دهون الحيوانات والزيوت المهدرجة وصفار البيض وجسم الانسان و يتم تصنيعها أيضاً فى العديد من أنسجة الجسم مثل الكبد. إذا كانت نسبة الكوليستيرول في الدم أعلى من مستواها الطبيعي، فإن هناك احتمال لتعرض المريض لأزمات قلبية حيث أنه يبطن جدار الشرايين مؤدياً إلى تضيقها. يراعى ألا يزيد كميته فى الغذاء عن٣٠٠ مجم يوميا فى الشخص السليم .

قاوم الدهون بالدهون:

تعتبر دهون الأوميجا ٣أحماض دهنية أحادية عدم التشبع و هى مفيدة فى تخفيض مستوى الأحماض الدهنية المشبعة وموجودة بوفرة فى أسماك السالمون والماكريل والتونة والسردين و فول الصويا و الجوز وزيت بزر الكتان (يجب تناولها على الأقل مرة فى الأسبوع) .

من أهم مصادر الكوليستيرول، الدهون التى نتناولها فى الطعام و أنسجة الجسم المختلفة خاصة الكبد.

رابعا :الاملاح المعدنيه:

يتركب جسم الإنسان من عناصر مختلفة من المعادن، لذلك فهو بحاجة مستمرة إلى تلك العناصر الضرورية ويحصل الإنسان على احتياجاته منها عن طريق الغذاء والماء و الهواء و ما يمكن تصنيعه داخل الجسم.

فوائد الأملاح المعدنية:

- مساعدة الجسم في بناء الأنسجة من عظام و أسنان وغضاريف وعضلات.
- حفظ كثافة الدم والإفرازات والسوائل.
- تنظيم التفاعلات الكيميائية في الجسم.
- المحافظة على محتويات القناة الهضمية من التخمر والتعفن.
- إكساب السوائل خاصية الإنتشار في الجسم والحفاظ على ضغطها.
- إكساب الدم خاصية التجلط عند اللزوم.
- تكوين المادة الصباغية في الدم (هيموجلوبين).
- إكساب المرونة للأنسجة.

أهم هذه الأملاح وأهم مصادرها الغذائية :

الكالسيوم:

(تكوين العظام والأسنان) الألبان و منتجاتها – السلمون و السردين المعلب –الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الفاكهة المجففة – السمسم – زيت بذرة الكتان.

الفسفور:

(تكوين العظام والأسنان) البروتينات بصفة عامة (اللحوم – الأسماك – الألبان – المكسرات – البقوليات – الحبوب).

الحديد:

(تركيب كريات الدم الحمراء والخلايا الحية للعضلات والأنسجة المختلفة) العسل الأسود – اللحوم الحمراء – البيض – التونة و السردين –الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الباذنجان الفول – الحبوب كاملة القشرة كالبليلة – الفواكه المجففة.

الأيودين:

(يدخل فى تركيب هرمونات الغذة الدرقية التى تساعد على النمو و تنظيم العمليات الأيضية بالجسم) الأسماك البحرية – الملح المدعم باليود.

الصوديوم:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم) ملح الطعام – الأطعمة المحفوظة.

البوتاسيوم:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم) الموز – البروكلى – الطماطم – الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الموالح كالبرتقال – البقوليات – الفواكه المجففة – البطاطس بالقشرة.

الكلوريد:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم الداخلية و يساعد فى عملية الهضم) ملح الطعام.

الزنك:

(يدخل فى تركيب الانزيمات التى تساعد فى تكوين الجينات و البروتين بالجسم) اللحوم الحمراء و البقوليات كالفول و العدس و البسلة و الفول السودانى.

المغنيسيوم:

(تكوين العظام والأسنان) الخضروات ذات اللون الأخضر – البقوليات – المكسرات – الحبوب الكاملة القشرة.

السلينيم:

(مضاد للأكسدة) الأطعمة البحرية – الكبد – الكلى – اللحوم – الحبوب – البذور (تعتمد الكمية على نوع التربة).

الكروميوم:

(يساعد على توليد الطاقة من الجلكوزو هو مرتبط بهرمون الانسولين) اللحوم – الحبوب الكاملة القشرة – المكسرات.

الفلورين:

(تكوين العظام والأسنان و الوقاية من تسوس الأسنان) الأسماك المعلبة بالعظام كالسالمون – الشاى – الماء المدعم بالفلورين – معجون الأسنان المدعم.

خامسا :الاملاح المعدنيه و الفيتامينات:

هي عبارة عن مواد عضوية كيماوية تتواجد في الجسم بكميات ضئيلة و لا يستطيع الجسم تركيبها، لذا يجب الحصول عليها عن طريق الغذاء و قد يحتاج الأمر الى امداد الجسم ببعض الفيتامينات عن طرق الأدوية و هى ضرورية للحياة لأنها:

- تساهم في إنتاج كريات الدم والهرمونات والأعصاب .
- تبطل مفعول العناصر السامة بفضل خصائصها المضادة للتأكسد.
- تساعد فى إعادة بناء الأنسجة إذ تدخل في تركيب بعض أغشية الخلايا.
- تزيد من مناعة الجسم و الوقاية من الأمراض.
- ضرورية جدا لنمو الخلايا وعمل الأعضاء.
- تساعد فى تأخير علامات الشيخوخة والوقاية من أمراض القلب ومنع ظهور.
- بعض أنواع السرطانات أو التخفيف من حدتها.

تنقسم الفيتامينات إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى : تذوب في الدهون وتشتمل على الفيتامينات (أ) a، (د) d، (هـ) e، (ك) k.

المجموعة الثانية : تذوب في الماء وتشتمل على فيتامين (ج) c و مجموعة فيتامين (ب) b.

المجموعة الأولى :

المصادر الغذائية للفيتامينات:

فيتامين (أ): الجزر – البطاطا – الكنتالوب – السبانخ – المشمش – البروكلى –اللبن الكامل الدسم – الجبن – الكبد – زيت كبد الحوت .

فيتامين (د): صفار البيض –الزبد – السمن –الكريمة – الجبن –السمك الدهنى– القشريات (يصنع الفيتامين فى الجسم عند التعرض لأشعة الشمس).

فيتامين (هـ): جنين القمح – الذرة – البذور – المكسرات – الزيتون – الخضروات ذات اللون الأخضر– الزيوت النباتية –السبانخ – الجمبرى – البطاطا.

فيتامين (ك): الكرنب – القرنبيط – السبانخ – فول الصويا – الحبوب – الخضروات ذات اللون الأخضر – البروكلى.

المجموعة الثانية:

١- (فيتامين ب المركب):

فيتامين (ب ١): الخميرة البيرة – الأرز – القمح – السبانخ – البسلة – الطماطم.

فيتامين (ب٣): الفول السودانى – طحين القمح من حبوب كاملة – اللحم البقرى – صدور الدجاج التونة المحفوظة مع الماء –الكبد و الكلاوى – الجمبرى البيوتين: الحليب – البيض – البقول – الكبدة.

حمض البانتوسين: الحبوب – الخميرة – الفول السودانى – مصادر البروتين الحيوانى.

<u>حمض الفوليك</u>: الخضروات الورقية – الحبوب الكاملة – الطماطم – الفول الأخضر – البروكلى – العدس – البامية – اللوبيا.

<u>فيتامين (ب١٢):</u> اللحوم – الدجاج – السمك – الكبد – القشريات – البيض – اللبن.

<u>٢- (فيتامين ج):</u>البرتقال – اليوسفى – الجوافة – الجريب فروت – الليمون – الفرولة – المانجو – السبانخ – البروكلى – الفلفل الأحمر – الطماطم .

سادسا :الماء:

– يفقد الإنسان كمية كبيرة من الماء يوميا و تخرج من الجسم عن طريق البول – التنفس " الزفير " – التبخر خلال الجلد " العرق".

– يشكل الماء حوالى ٦٠% من وزن جسم الإنسان.

– بسبب الفقد الدائم من الماء فلابد من تعويض هذا الفقد كل يومٍ فى شكل سوائل و أطعمة.

– أثناء الطقس الحار أو التمرين يمكن أن يحتاج الجسم ضعف هذه الكمية.

– الكثير من الأطعمة تحتوى على كم هائل من الماء خاصة الفاكهة ، ويكمل الماء والسوائل الأخرى الكمية التى يحتاجها الجسم.

أهمية الماء للجسم:

يخلص الماء الجسم من الفضلات والسموم التي تتكون فيه فالماء مثلا يقوم بتخفيف البول وهي عملية مهمة جداً بسبب الأخطار التي قد تنجم عن تكون الحصى في الكلى إذا لم يتم تخفيف البول باستمرار.

الماء له دور فعال في عملية الهضم، ويعتبر عنصر أساسي في نقل مكونات الغذاء من فيتامينات وعناصر غذائية الى مختلف أجزاء الجسم.

تنظيم درجة حرارة الجسم بالشكل الأمثل، وذلك عن طريق إفراز العرق عند ارتفاع درجة حرارة الجسم.

يحافظ الماء على نضارة البشرة وحيويتها حيث أن تناول الكمية الكافية من الماء، يحافظ على مرونة الجلد و نضارته و حيويته.

يقلل الماء من نسبة الأملاح في الدم وبالتالي يزيل آثار الاكتئاب ويزيد الشعور بالحيوية. يراعى أن يشرب الشخص السليم ما لا يقل عن ثمانية أكواب من الماء يومياً، وعموماً تحسب احتياجات الجسم عن طريق قسمة وزن الجسم على ٨ ، ويكون الناتج هو عدد أكواب الماء الذي يحتاجه الجسم يومياً.

سابعا: الالياف الغذائيه:

هي الجزء من النبات الذى لا يهضم ولا يمتص بالدم.

تختلف الأطعمة من حيث كمية وأنواع الألياف التى تحتويها.

من المصادر الرئيسية للألياف الغذائية:

الخضروات – الفاكهة – البقوليات – الحبوب كاملة القشرة.

ما هى وظيفة الالياف الغذائية؟

تفيد الألياف الغذائية فى منع ظهور أو التخفيف من أو علاج الكثير من الأمراض التالية:

السمنة.

مرض السكر النوع الثاني (تزيد من حساسية الخلايا للأنسولين وتزود من أعداد المواقع المستقبلة للأنسولين وأيضاً تحفز من المكينة الأنزيمية للخلايا لحرق السكر، وتبطأ من ارتفاع مستوى السكر بالدم بعد تناول الطعام).

ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب والشرايين (تتحد الألياف الغذائية مع الأملاح الموجودة فى العصارة المرارية فى الأمعاء الدقيقة مما يؤدى الى زيادة إخراج الدهون والكوليسترول وهذه الأملاح من الأمعاء أيضاً تؤدى الى التقليل من مستوى مستقبلات الكوليسترول القليل

الكثافة الموجودة فى الكبد وتعمل على التقليل من عوامل الخطورة للشريان التاجي مثل ارتفاع مستوى الأنسولين ومعدلات تكون الجلطات.

سرطان القولون والمستقيم.

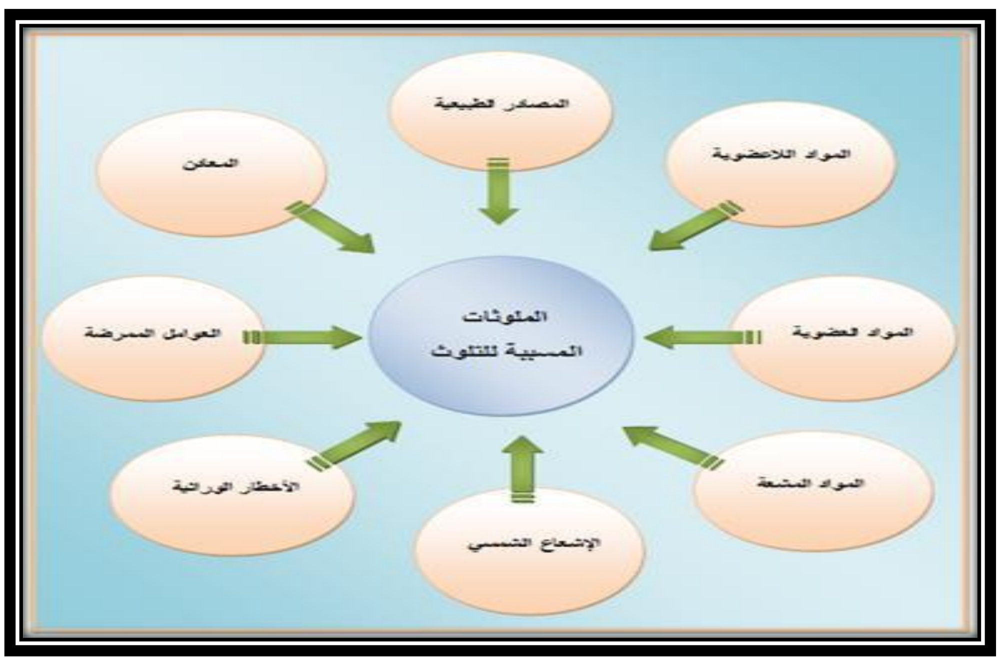
التهاب القولون العصبي.

تكون حصوات المرارة.

الإمساك.
البواسير.

الفصل الثالث

تأثيرات التلوث علي الصحة







أن تأثير التلوث علي الإنسان يتراوح ما بين الإزعاج أو أحداث الضرر إلة أو الإصابة بالمرض حتي الوفاة فالضوضاء تصيب الإنسان بالإزعاج وبعض الإمراض العصبية و النفسية الجسيمة كذلك يؤدي تلوث المياه والهواء أو الغذاء إلي إصابة الإنسان بأمراض مختلفة تصل حتى الإصابة

ماذا تعرف عن التلوث وما هي اسبابه وطرق الحد منه؟



تعريف التلوث- تصنيف التلوث- اسباب التلوث - محاربة التلوث:

يعرف التلوث على انه دخول عناصر غريبة الى نظام بيئي معين سواء كانت مواد كيميائية او حيوية بحيث تؤدي الى الحاق الضرر بالانسان او أي نوع من انواع الكائنات الحية الموجودة فيه او الى اختلال التوازن في واحد من عناصر ذلك النظام او اكثر، وينتج التلوث بشكل اساسي عن بعض النشاطات الانسانية مثل العمليات الصناعية والانشاءات العمرانية وحرق الوقود في وسائل النقل وغيرها، كذلك من الممكن ان يحدث نتيجة الكوارث الطبيعية كالبراكين والاعاصير، يكون التلوث اما بدخول عناصر جديدة الى نظام لم تكن موجودة فيه اصلا او ازدياد في تراكيز عناصر موجودة في ذلك النظام.

البيئة هي كلّ ما خلقه الله من السماء والأرض وما فيهما، البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات والأودية والعيون، والجبال والتلال والهضاب والمنحدرات، النبات والتربة، وعناصر المناخ كالأمطار والرياح والحرارة والضغط.

خلق الله الكون في أدق وأحسن نظام ، "صنع الله الذي أتقن كل شيء"، فكلّ شيء في هذا الكون موزون مثل: كميّة الأمطار، ودرجة الحرارة، وحجم مياه المحيطات، وتعاقب الفصول الأربعة، وتوالي الليل والنهار، ونظام النبات تنفّسه وعملياته الضوئية، كل ما في الكون محكم دقيق صالح للبشرية، يسير وفق وتيرة معيّنة تتصف بالاتزان التام.

وكلّ ما في الكون يبقى على اتّزانه ما لم تتدخل ظروف خارجية تؤثر عليه، فعندما قطع الإنسان أشجار الغابات ليستفيد من خشبها هو بذلك استفاد من الناحية الصناعية لكنّه أخل في نظام البيئة، وذلك بنقصان عدد الأشجار يعني نقصان كمية الأكسجين من الهواء. وكثرة هذه التدخلات في كافة جوانب البيئة يؤدّي إلى خلل كبير وصدع في نظام التوازن، لذلك يُعرف تلوث البيئة على أنه خلل في النظام الأيكولوجي للبيئة.

أقسام التلوّث البيئي:

يقاس تلوث البيئة ويقسم حسب خطورته إلى ثلاثة أقسام وهي كالتالي:

التلوث المقبول: وهو حدوث بعض الخلل الذي لا يؤثر كثيرًا على النظام العام للبيئة، ويكون في البيئة البسيطة التي لا يكون فيها تدخل كبير للإنسان، ولا تخلو مدينة أو قرية من هذا الشكل من التلوث فهو موجود لكن لا يؤثر على توازن البيئة.

التلوث الخطر: عندما تتجمع مجموعة من التلوثات المقبولة، هذا يعني وجود الكثير من التدخلّات البشرية والتجاوزات التي تحدث في البيئة وتؤثر على توازنها، ويظهر هذا النوع بشكلٍ جلي في الدول الصناعية؛ حيث تتدمّر الغابات لإقامة المصانع مثلًا؛ فتقل كمية الأكسجين ويزيد ثاني أكسيد الكربون من دخان المصانع، فالخلل هنا مزدوج وخطر، وفي هذه الحالة يحاول النظام البيئي أن يعطي بقدر أكبر ليحافظ على التوازن، وقد يستطيع ذلك إن كان هناك اهتمام من الإنسان، وقيامه ببعض الأعمال التي تحافظ على البيئة.

التلوّث المدمر: هذه المرحلة يمكن أن تكون مرحلة متقدّمة للتلوث الخطر؛ حيث إنّه مهما حاولت البيئة أن تعطي أكثر لتعيد التوازن لنظامها، فإنّها لا تستطيع، وتحتاج لعشرات السنين لإرجاع نظام الكون، هذا إن توقّفت أعمال الإنسان.

أشكال التلوث:

تلوث الهواء (التلوث الهوائى): إنّ وجود جسيمات عضوية وغير عضوية في الهواء غير التركيبة الطبيعية له هي التي تشكل تلوث الهواء. ومسبّبات تلوث الهواء كثيرة، وهي الأكثر انتشارًا، ولعل أبرزها عوادم المصانع والسيارات والإشعاعات الذرية الطبيعية والصناعية، والإشعاعات والموجات الناتجة عن الأجهزة الالكترونية. وتلوّث الهواء يعني الضرر بالمرتبة الأولى للنبات وصحة الإنسان، وإنّ ارتفاع درجة الحرارة وظاهرة الانحباس الحراري هي دليل على هذا التلوث، والأمطار الحمضية هي دليل على مكافحة البيئة بقدر ما تستطيع لدفع الملوثات عنها.

تلوث الماء (التلوث المائى): لا يخفى على أحد أهميّة الماء للإنسان وللكون، ولا يغفل أحد عن الحيز الكبير الذي يشغله الماء من الكرة الأرضية؛ حيث يشكل نسبة ٧١% من الأرض، و٧٠% من جسم الإنسان، وقد أثبتت دراسات أنّ الخلية الصغيرة تعتمد في بنائها على الماء، فإذا تلوث الماء هذا يعني أنّه أخطر أنواع التلوث على كافة المستويات. وتتمثّل أسباب تلوث الماء في تلوث مياه البحار والآبار من وصول النفايات والمواد الضارة إليها، وتلوث مياه الأمطار؛ فالمطر قبل نزوله للأرض يسير بالسحاب في الهواء وإذا كان الهواء ملوّثاً فهذا يعني تلوث الماء الذي في الهواء قبل أن ينزل على شكل أمطار، وللمفاعلات النووية أضرار على صعيد الماء، وكذلك مياه المجاري التي تصل للآبار، وعوادم المصانع والمبيدات الحشرية. ويصل التلوث لجسم الإنسان عن طريق تناوله للنبات واللحوم التي وصل إليها التلوث من الحشرات، وهو كسمٍ بطيء للإنسان، هذا إذا لم تصل المياه الملوّثة إلى المزارع والنبات فسيكون كل ما يؤكل ساماً.

تلوث التربة (التلوث الأرضى): وهو وصول الملوثات للتربة، وتأثرها بالأسمدة الكيميائية والعضوية وغير العضويّة، وإن للزحف العمراني للمناطق الزراعية هدر للتربة الخصبة الصالحة، ما أدّى إلى ظهور ظاهرة التصحر كدليل للتلوث.

إنّ مشكلة التلوث البيئي مشكلة عالمية، ويسعى كل العالم للبحث عن حلول فعّالة للحد من هذا التلوث، بالمقابل ألّا تتوقف الأنشطة البشرية الصناعية وغيرها. وقد ظهرت عدّة منظمات عالمية كأصدقاء البيئة، ومنظمات نحو بيئة خضراء لإعادة الحياة للتربة والنبات، ومنظمات لدعم إعادة تدوير النفايات التي تُرمى في المياه وتدفن في التربة ولا تتحلل فتلوثها.

كثيرةٌ هي الجهود التي تحاول أن تنقذ الكون قبل أن يزداد التلوث المدمر، فطبقة الأوزون في اتساع ودرجة الحرارة في ارتفاع، فهل ستستطيع البيئة أن تعطي المزيد لتنقذ نفسها ومن عليها؟

تلوث البيئة:



اصبحنا اليوم نعاني من التلوث الشديد للبيئة ، وهو من اخطر انواع التلوث ويرجع السبب الرئيسي للتوث هو الأنسان والمتضرر منه ايضآ الانسان والكائنات الحية الاخرى .

النظام البيئي:

تعيش الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية في منظومة بيئية متكاملة، يكمّل بعضها دور البعض الآخر؛ فالبيئة تعتبر أيّ محيط يضّم مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش وتتكيّف مع هذا المحيط، وفي حال حدوث أي خللّ في هذا المحيط فإنه سيؤثر تأثيراً سلبياً على دورة حياة الكائنات الحية الموجودة في هذا النطاق، ومن أكثر أنواع الخلل الذي يحّل على النظام البيئي هو التلوّث.

التلوث:

يُطلق مصطلح التلوث Pollution على أي خلل يحدث بالنظام البيئي الذي تعيش به الكائنات الحية، ويكون ذلك تحت تأثير مؤثر خارجي أو داخلي ما يؤدّي إلى اختلال هذه المنظومة،

ويكون التلوث بتجاوز بعض المواد المتطفّلة أو الطبيعيّة على البيئة للمستوى الطبيعي لوجودها في هذا النطاق، ويحدث التلوث غالباً بفعل العنصر البشري في البيئة.
هو احداث تغير في البيئة التي تحيط بالكائنات الحية بفعل الإنسان وأنشطته اليومية مما يؤدي إلى ظهور بعض الموارد التي لا تتلائم مع المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي ويؤدي إلى اختلاله .

من السبب وراء تلوث البيئة :

الإنسان هو السبب الرئيسي والأساسي في أحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواعآ مختلفة فالتوسع الصناعي والتقدم التكنولوجي وسوء استخدام الموارد كلها مرتبطة بالإنسان فالإنسان يتكاثر ويصنع ويستخدم هذه المواد .

مستويات التلوث :

١ـ التلوث غير الخطير :

وهو التلوث المتجول الذي يستطيع الإنسان أن يتعايش معه بدون أن يتعرض للضرر أو المخاطر كما انه لا يخل بالتوازن البيئي وفي الحركة التوافقية بين عناصر هذا التوازن .

٢ـ التلوث الخطر :

وهو التلوث الذي يظهر له أثار سلبية تؤثر على الإنسان وعلى البيئة التي يعيش فيها ويرتبط بالنشاط الصناعي بكافة أشكالها وخطورته تكمن في ضرورة اتخاذ الإجراءات الوقائية السريعة التي تحمي الإنسان من هذا التلوث.

٣ـ التلوث المدمر :

وهو التلوث الذي يحدث فيه انهيار للبيئة والإنسان معآ ويقضي على كافة أشكال التوازن البيئي وهو متصل بالتطور التكنولوجي الذي يضن الإنسان انه يبدع فيه يومآ بعد يوم ويحتاج أصلاح هذا الخطأ سنوات طويلة ونفقات باهظة .

أشكال التلوث البيئي:

ينقسم التلوث في العادة إلى عددٍ من الأشكال المختلفة والتي تشكّل كلّها مع بعضها البعض العديد من المشاكل والآثار المختلفة على البيئة، فمن أشكال التلوث البيئي تلوث الهواء، الذي يعدّ الأكثر شهرةً وأكبر أنواع التلوث التي يواجهها العالم بأكمله، إذ إنّ تلوث الهواء الذي يتشكل

من الدخان المتصاعد من حرق الوقود الأحفوري وغيرها وتصاعد مركبات الكلوروفلوروكربون، يسبب ضرراً كبيراً للحياة على الأرض.

أمّا من أشكال التلوث الأخرى تلوث المياه، والذي يحدث بسبب رمي المخلفات الصناعية والعضوية في مياه الأنهار والبحيرات وحتى المحيطات، ويعتبر ثاني أخطر أشكال التلوث في العالم، إذ إنّ المياه هي الأساس لجميع أشكال الحياة، وتلوث التربة الذي يحدث بسبب المياه الملوثة والأمطار الحمضية والأسمدة، والتلوث الصوتي أيضاً والذي يحدث من أنواع الضجيج المختلفة الصادرة عن المصانع والشاحنات والسيارات وغيرها ويؤثر على الإنسان بشكلٍ مباشر والتلوث الضوئي أيضاً والعديد من أنواع التلوث الأخرى.

مظاهر التلوث البيئي:

لقد أصبح تأثير التلوث البيئي منتشراً بشكلٍ كبيرٍ في العالم بأكمله، إذ إنّ أحد أشهر مظاهر التلوث البيئي التي أصبحت منتشرةً حالياً في العالم هي الاحتباس الحراري، فنتيجةً لتلوث الهواء وتراكم الغازات السامة في طبقات الجوّ العليا أصبح هنالك تراكمٌ كبيرٌ في الحرارة في الغلاف الجوي للأرض فأصحبت هذه الغازات تمنعها من الخروج إلى خارج الغلاف الجوي، ممّا أدّى إلى زيادة درجات الحرارة في العالم بشكلٍ كبير، وهو ما يؤدي إلى العديد من النتائج الأخرى كذوبان الجليد في القطبين ممّا يؤدي إلى زيادة منسوب البحار في العالم وغرق بعض الجزر والمدن الساحلية، وتغير مناخ الأرض بشكلٍ كامل.

من آثار تلوث الهواء أيضاً ثقب الأوزون، وهي الطبقة التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، والتي تؤدي في حالة وصولها إلى الأرض إلى العديد من الأضرار كالسرطانات على سبيل المثال، وهذا غير المظاهر الأخرى التي يتسبب بها تلوث الهواء على وجه الخصوص كالأمراض المختلفة التي أصبحت منتشرةً في العالم كسرطان الرئة وأمراض الجهاز التنفسي وغيرها.

أمّا أشكال التلوث الأخرى فإنّها تسبب أيضاً العديد من المشاكل والمظاهر السلبية المختلفة كالأمراض التي يسببها تلوث الماء على سبيل المثال والأضرار التي يسببها تلوث التربة للنباتات، حيث تخرج مسمومة نتيجة استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية بشكلٍ كبيرٍ جداً.

كما أن هناك التلوث الإشعاعي والذي يحدث بسبب استخدام الأسلحة والطاقة النووية والذي يؤدي إلى العديد من الأمراض الخطيرة كالسرطانات، وغيرها العديد من آثار التلوث المختلفة، وما زال العلماء أيضاً يكشفون عن العديد من الآثار السلبية التي قد تحدث في المستقبل والتي قد تؤدي إلى دمار الأرض.

انواع التلوث :

- تلوث الهواء.
- التلوث بالنفايات .
- التلوث البصري.
- التلوث السمعي .
- تلوث الماء .
- تلوث التربة
- التلوث الغذائي .

تلوث كيميائي: يعتبر التلوث كيميائياً عندما يكون المُسبّب الرئيسي للتلوث عبارة عن مواد كيميائية بغض النظر عن الغرض المستخدمة لأجله، وتدخل أدخنة السيارات والمصانع ومواد التنظيف في نطاق المواد الكيميائية التي تُسبب تلوثاً كيميائياً، ويحدث التلوث عندما تدخل هذه المسببات مكوّنات البيئة كالماء أو الهواء فتحدث تلوثاً بيئياً، ويعتبر هذا النوع من بين أنواع التلوث الأكثر خطراً وحدة على الحياة على سطح الأرض وعلى مختلف العناصر في النظام البيئي، وأكثر ما جعل هذا النوع ذا خطورة عالية هو التقدم الصناعي الذي شهده العالم بحلول النصف الثاني من القرن العشرين، ومن أهم المواد التي تُسبب تلوثاً للبيئة مادة الرصاص ومركبات كبريتيد الهيدروجين ومركبات الزئبق، والمواد الحشرية والنفط والأسمدة الكيماوية، ومن الجدير بالذكر أنّ عدم ضمان وجود الاحتياطات اللازمة لمنع وقوع التلوث هو أحد أهم أسباب تأثير التقدّم الصناعي في التلوث البيئي بشكل كبير وملحوظ.

ثلوث بيولوجي: يحدث التلوّث البيولوجي في البيئة إثر تواجد الكائنات الحية الدقيقة وغير الدقيقة في المحيط البيئي كالبكتيريا والفطريات، وإثر اختلاط الكائنات المؤدّية للأمراض بمصادر غذاء الإنسان أو بمصادر المياه أو بالهواء، فإن ذلك يؤدّي إلى إصابة الإنسان بمجموعة من الأمراض نتيجة وقوع حادثة التلوث البيولوجي، ومن مسببات حدوث التلوث البيولوجي عدم معالجة مياه المجاري والصرف الصحي كيميائياً قبل التخلّص منها ورميها في الموارد المائية

العذبة، كما أنّ عدم مراعاة القواعد الصحيّة العامة في المجتمع تؤدّي إلى ذلك، أو تواجد جثث الحيوانات النافقة في البيئة وعدم التخلّص منها بالطريقة السليمة أيضاً يؤدّي إلى هذا النوع من التلوث.

تلوث إشعاعي: يُعاني عصرنا الحاضر من أخطر أنواع التلوث على الإطلاق، وهو التلوث الإشعاعي الناجم عن تسللّ المواد ذات الإشعاع إلى البيئة والتأثير المباشر في مكوناتها، ويغزو التلوث الإشعاعي بشكل مباشر الماء، فالهواء، فالتربة، ويمتاز هذا النوع من التلوث بأنه لا يشعر به الإنسان بحوّاسه الخمس، وكما أنه من أسهل أنواع التلوث تأثيراً على حياة الكائنات الحية دون وجود أيّ رد فعل دفاعي من الكائن الحي تجاه هذا التلوث، ويؤثر بشكل قطعي غالباً على صحة الإنسان وحياته؛ حيث إنّه عند وصول المواد المشعة إلى خلايا جسم الإنسان فإنها تؤدي إلى إحداث خللٍ وضررٍ فيها، ومن أبرز مصادر هذا النوع من التلوث محطات الطاقة النووية والمفاعلات الذرية والنظائر المشعة المستخدمة في المجالات الصناعية والزراعية والطبية.

تلوث ضوضائي: تُعاني المدن الكبرى على وجه الخصوص من هذا النوع من التلوث أكثر من غيرها، ويؤثر بشكل مباشر على الإنسان ويشمل هذا النوع من التلوث كلّاً من ضجيج الطرقات والطائرات والضجيج الصناعي وضوضاء للسونار، ويذكر بأنّ النازيين كانوا قد انتهجوا أسلوب التلوث الضوضائي على الأسرى لديهم ما أدى إلى حرمانهم من النوم، وبالتالي أصيبوا بانهيار نفسي فعصبي، ويعتبر هذا النوع من أساليب غسيل الدماغ، ومن أهم الأضرار التي يلحقها هذا النوع بالإنسان:

- الأذى المباشر على القدرة السمعية لدى الإنسان ما يؤدّي إلى تلفها.
- اختلالات نفسية.
- تحدث للإنسان اضطرابات فسيولوجية على إثر إصابته بالحالة النفسية.
- عدم قدرة الإنسان على ممارسة دوره الإنتاجي في حياته العملية.

تلوث حراري: يحدث التلوث الحراري في البيئة نتيجة حدوث تغيير منسوب على درجات الحرارة في المسطحات المائية الطبيعية وذلك على خلفية نشاطات يمارسها الإنسان، كاستخدام الطاقة المائية للتبريد في محطات توليد الكهرباء.

تلوث ضوئي: وينجم هذا النوع من أنواع تلوث البيئة إثر الاستخدام الزائد عن الحدّ للإضاءة.

تلوث بصري: يُطلق مصطلح التلوث البصري على ظاهرة شعور الإنسان بحالة من التوّتر والضيق عند وقوع عينيه على منظر ما.

تلوث الهواء: يعتبر تلوث الهواء الأكثر تأثيراً من الناحية الضارة في جميع أنحاء العالم، وذلك نظراً لكون الهواء هو القاسم المشترك الأكبر بين جميع الكائنات الحية دون استثناء؛ فأيّ تغيير عليه يؤثّر بشكل مباشر على دورة حياة الكائنات الحية في المنظومة البيئية.



مصادر التلوث:

- **التلوث الطبيعي:** يحدث هذا النوع من مصادر التلوث بأنه وليد مصادر الظواهر الطبيعية التي تشهدها الطبيعية من حين لآخر، ومن هذه الظواهر المؤثرة البراكين والصواعق والعواصف، ويكمن تأثير هذه الظواهر الطبيعية نظراً لحملها بين ثناياها كميات ضخمة من الرمال وذرات التراب والتي تعمل بدورها على إتلاف المزروعات والمحاصيل، وسمّي تلوثاً طبيعياً نظراً لمنشأ مصادر التلوث الطبيعية، أي دون أي تدخل بشري فيها.
- **التلوث الصناعي:** يحدث هذا النوع من التلوث بفعل التدخل البشري ونشاطاته التي يقوم بها في الحياة اليومية، ويستمدّ هذا النوع من التلوث مصدره من الأنشطة الصناعية والخدمات والترفيهية، وكما أن التطور التقنّي الحديث ساهم في هذا النوع إثر استخداماته

المتزايدة، ويعتبر هذا النوع من مصادر التلوث مسبباً رئيسياً في تهديد حياة الإنسان بالزوال، وتتفاوت شدة التلوث الصناعي بالاعتماد على مجموعة من العوامل، من بينها:

- مصدر انبعاث الملوثات الصناعية: أي إنّها المنطقة أو المكان الذي تصدر عنه هذه الملوثات أو يتم تصريفها به.
- مدّة وتوقيت التلوث: وتعتبر الفترة الزمنية للتلوث عاملاً مهماً للتأثير في شدة التلوث الصناعي.
- نسبة تركيز المواد الملوثة.
- خصائص المواد الملوثة الفيزيائية والحيوية والكيميائية.
- مدى قابلية المواد الملوثة للتحلّل والاستيعاب ضمن البيئة المحيطة بها.

مستوى أو نسبة السمية الموجودة في المواد الملوثة نسبة للكائنات الحية (الإنسان والحيوان والنبات) الموجودة في البيئة

النطاق الجغرافي للتلوث:

تقسم أنواع التلوث وفقاً للنطاق الجغرافي إلى قسمين رئيسيّن، وهما:

- **التلوث المحلي:** وهو التلوث الذي ينحصر في حيّز إقليمي محيط بمصدر التلوث، ويكون أثره السلبي على مساحة محدودة كإقليم أو منطقة دون أن تتعدّى هذه الحدود، ويحدث هذا التلوث إثر النشاطات البشرية، ومن الأمثلة على ذلك التلوث الناجم عن المصانع والمناجم التي من صنع البشر، وقد يكون للتلوّث تدخلاً طبيعياً كالظواهر الطبيعية.
- **التلوث البعيد المدى:** ويكون أثره على نطاق واسع المدى، ويكون إحداثه متعمداً، وتعود مصادره إلى وجود أصول عضوية لهذا التلوث في الطبيعة، والذي قد يمتّد إلى مساحات تتجاوز أكثر من دولة، ولا يمكن التحكّم بمدى وسرعة انتشاره، ويكون على أكثر من شكل، وهي:
  - التلوث عبر الحدود ذات الاتجاه الواحد: ويكمن مصدر هذا التلوث في دولة ما وتظهر آثاره في دول مجاورة.

- التلوث عبر الحدود ذات الاتجاهين أو ما يسمى بالتلوث التبادلي، وهو تأثير مصادر تلوث في دولتين أو أكثر؛ حيث يؤثّر كل مصدر للتلوث في كل دولة على الأخرى، أي أنّه يمكننا وصف هذه الحالة بعملية تبادل التلوث بين الدول.

أسباب التلوث:

- تعتبر عمليات الاحتراق والتشييد والتعدين من العوامل الرئيسية في تلوث الهواء.
- الأدخنة المتصاعدة من المُركّبات تلعب دوراً رئيسياً في تلوث الغلاف الجوي.
- تساهم مصانع الكيميائيات وتوليد الطاقة بالفحم ومصافي النفط في تلوث الهواء.
- التخلّص من النفايات النووية بطريقة غير سليمة.
- الاعتداء الجائر على الغطاء النباتي كقطع الأشجار وحرقها.

- التلوث الإشعاعي الذي يُعتبر من أخطر أنواع الملوثات بحيث أنه يدخل إلى جسم الإنسان والكائنات الحية الأخرى دون شعور أو حتى سابق إنذار وها ما لا يدل على تواجده في بداية الأمر، وهذه النوعية من الملوّثات لا يمكن رؤيته ولا شمّه.
- وسائل المواصلات والنقل المختلفة فعدد المركّبات التي تعمل بالمحرّكات وهي عبارة عن آلات للاحتراق الداخلي تُقدر بالملايين، مما يعني أنها من أكبر المسؤولين عن إحداث التلوث البيئي بشكل كبير وبمعدلات عالية تصل إلى الخمسين بالمئة أو أكثر.
- من الأمور المسببة للتلوث تعرُّض الغابات والمناطق المزروعة بالأشجار والنباتات المختلفة إلى حرائق هائلة تمتد لساعات طويلة وربما لأيام لإخمادها، مما يؤثر على النظام البيئي بشكل سلبي.
- حدوث الزلازل والبراكين من أبرز مسببات التلوث البيئيّ؛ لأنّ حدوثها يؤدي إلى دفع كميات كبيرة وهائلة من الرماد في الجو وهذا الأمرخطير جداً.
- الأعاصير التي تنتج عن التفاف الهواء البارد بهواء ساخن مشكلة إعصاراً قوياً وعواصفَ ورياحاً شديدة تنتقل من منطقة إلى منطقة أخرى بعيدة ناقلة معها الأجواء الملوثة المغبّرة محدثة بذلك نسبة هائلة من الدمار البيئيّ.
- قيام بعض الدول على إنتاج الأسلحة الكيميائية الفتّاكة ،مثل: الغازات الكاوية، والمسيلة للدموع، وغازات الدم، والغازات المضيئة، والخانقة، والتي يستعملها جيوشهم ضد الغير مسببة بذلك أقصى درجات التلوث البيئي.

- الجسيمات بأنواعها الصلبة والسائلة حيث تتكون من مواد بالغة التعقيد وتسبب انتشاراً للتلوّث بشكل كبير جداً، تنتج من مصادر عديدة عن الأعمال الميكانيكيّة وتحمل معها أقصى أنواع الغبار وأثقلها وزناً بالإضافة إلى الرماد والأتربة الصناعية وتعدّ من أكثر الملوّثات انتشاراً.
- الأنشطة الصناعيّة المختلفة والتي تسهم وبشكل كبير في تلوث الجو، فهي تعتبر ثاني أكبر مسبب للتلوث البيئيّ لكثرة أعدادها، وتعدد أنواعها، والحجم الهائل لكمية الدخان المنبعث منها، نتيجة عملية احتراق الوقود الصلب وهو الفحم، بالإضافة إلى الوقود الغازيّ، والوقود السائل، والغاز الطبيعي، والبترول.



أضرار التلوث البيئي:

- ظهور المشاكل البيئية المختلفة ومن ضمنها الانفجار السكاني .
- المطر الحمضي .
- اختلال التنوع البيولوجي وانقراض بعض مظاهر الحياة النباتية والحيوانية .
- أكل طبقة الأوزون .
- ظاهرة الاحتباس الحراري .
- ظاهرة التصحر وفقر التربة الزراعية .
- تعرض المجال الجوي للمطارات للتلوث الجوي مما يؤدي الى خفض مجال الرؤية .
- الإنقلابات الحرارية وعدم استقرار المناخ .

• إلحق أضرار بالآثار فالتركيزات العالية من اكاسيد الرصاص والكبريت تعمل على تآكل ألوان الآثار على مدار آلاف السنين وذلك لقدرة تلك الاكاسيد على التفاعل مع مكونات تلك الألوان .
• حدوث الحرائق عن طريق الإشتعال الذاتي للغازات السامة القابلة للإشتعال .
• نسب متزايدة من الاكاسيد الضارة والمعادن الثقيلة العالقة بالهواء وخاصة الرصاص الذي يساهم بها قطاع صهر المعادن وتوليد الكهرباء ومصانع البلاستك والكيماويات .
• عدم سهولة تنقية مياه الصرف الصحي .
• بقاء المكونات الصناعية بالتربة الزراعية لفترة طويلة من الزمن .
• تقليص مساحات الأراضي الزراعية لمقابلة الغزو الصناعي .
• تزايد نشر الرطوبة الجوية بالهواء بكثرة المسطحات المائية لصرف المخلفات الصناعية .
• زيادة التدفق الحراري الاتية من المناطق الصناعية والمحملة بالملوثات المختلفة من العوالق والتربة والدخان .

•التأثير المباشر على صحة الإنسان، وإصابته بأمراض ومشاكل عضوية كثيرة، وخصوصاً مرض السرطان، والربو، والفشل الكلوي، والأمراض الجلدية والتنفسية، والالتهابات التي تصيب مختلف أجزاء الجسم، مثل التهاب الحلق، وأمراض القلب والشرايين، وتأثر حواس الجسم، خصوصاً السمع والبصر والأعصاب.

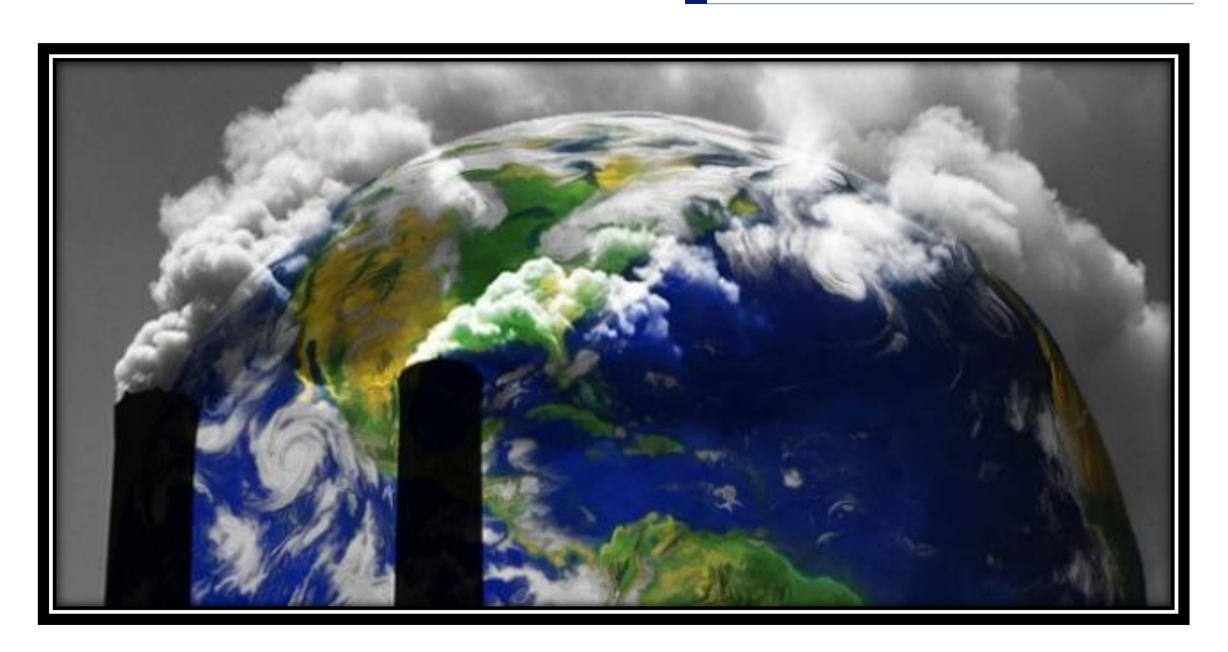
- حدوث فجوة غذائية كبيرة، نتيجة قلة الغطاء النباتي " المنتجات "، وتناقص أعداد الحيوانات " المستهلك الأول "، وذلك نتيجة اختلال التوازن البيئي.
- تكدس الأحياء في مكان، وقلة أعدادها ونقصها في أماكن أخرى، وافتقاد التوازن البيئي. فقدان الطبيعة لجمالها ورونقها وبهائها، بحيث تصبح باهتة وغير حيوية.



علاج التلوث البيئي:

- الوعي الذاتي لدى الشخص لان التلوث ينذر بفنائه .
- وقف تراخيص مزاولة النشاط الصناعي الذي يدمر البيئة .
- تهجير الصناعات الملوثة للبيئة بعيدآ عن اماكن المدن .
- تطور اساليب مكافحة تلوث الهواء.
- تطوير وسائل التخلص من القمامة والنفايات وخاصة عمليات حرق النفايات في الهواء الطلق.
- القيام بعمليات التشجير على نطاق واسع للتخلص من ملوثات الهواء وامتصاصها .
- الكشف الدوري للسيارات ومراقبة عوادمها .
- اللجوء الى الغاز الطبيعي كاحدى مصادر الطاقة البديلة عن مصادر الطاقة الحرارية .
- معالجة التلوث النفطي باضافة مذيبات كيمياوية لترسيبه في قاع لمياه .
- اقامة المحميات البحرية التي تشتمل على كائنات بحرية نادرة مهددة بالأنقراض .
- اللجوء الى استخدام المبيدات العضوية والموارد الطبيعية والابتعاد عن المبيدات الكيمياوية.

تأثير الإنسان على البيئة:



البيئةُ بمفهومها العام هي عبارةٌ عن كلّ ما هو موجودٌ على الأرض من أحياء وجماداتٍ وما يحتويه الغلاف الجوي من غازاتٍ، هذا الوسط الحيوي الذي خلقه الله سبحانه وتعالى ليهيئ الحياة السليمة للكائناتِ الحية بما فيها الإنسان.

تتعرض هذه المكونات إلى إحداث تغيّر بخصائص عناصرها، فيحدث خلل بالتوازن البيئي، ويتأثر الإنسان والنبات والحيوان بهذا الخلل وهو ما يطلق عليه مصطلح التلوث.

يعتبر الإنسان من أكبر العوامل التي تسبب تلوثاً في البيئة على صعيدٍ محلي أو عالمي، فعلى الصعيد المحلي ينحصر تأثير الإنسان في البيئة الصغيرة المحيطة به، أما على الصعيد العالمي فيكون تأثير الإنسان بتلوثِ الغلاف الجوي مما ينتج عنه تغيراتٍ مناخيةٍ وأمطارٍ حمضيةٍ.

أمثلة على تأثير الإنسان في البيئة:

هناك أمثلة عديدة تؤكد مدى تأثير الإنسان السيئ على البيئة التي يعيش عليها، ومنها ما يلي:

الغطاء النباتي:

كان تأثير الإنسان بالتقليل من الغطاء النباتي تأثيراً كبيراً، إذ يقوم بقطع الأشجار للاستفادة من أخشابها للأغراض المنزلية أو للتدفئة، كما يتسبب الإنسان بحدوث الحرائق التي تؤدي إلى حرق النباتات البرية بشكلٍ خاصٍ كما أنّ الرعي الجائر يؤثر كثيراً في تقليل إنبات هذه النباتات مرةً

أخرى، إذ إنّ حرقها أو رعيها من قبل المواشي بشكلٍ جائرٍ يقلل من أزهارها وتكوين البذور التي تعيد نموها في المواسم الجديدة.

كما نعرف فإن النباتات تساهم في المحافظة على نِسَبِ الغازات في الغلاف الجويّ للأرض، فالنباتات تعتمد في توليد طاقتها على أخذ ثاني أكسيد الكربون من الجو وإعطاء الأكسجين، على العكس من حاجة الكائنات الحية الأخرى إذ تأخذ الأكسجين وتعطي ثاني أكسيد الكربون.

دخان المصانع:

لقد تسبب دخان المصانع ووسائل المواصلات في تلويث الغلاف الجوي ونتج عن هذا التلوث تكوّن الأمطار الحمضية، وظاهرة الاحتباس الحراري، وحدوث اختلال في طبقة الأوزون التي تعبر الجدار الغازي الذي يعكس الأشعة الضارة القادمة من الشمس.

الملوثات الكيماوية:

يستخدم الإنسان أنواعاً كثيرةً من الأسمدة الكيماوية، والمبيدات الزراعية بهدف زيادة الإنتاج الزراعي، وعند الإفراط في استخدام هذه المواد يتسرب جزءٌ كبيرٌ من هذه المواد إلى طبقات الأرض مما يؤدي إلى تلويث المياه الجوفية.

التوسع العمراني:

مع تزايد أعداد السكان تزداد حاجتهم إلى المساكن والطرق والمرافق العامة الأخرى، كل ذلك يتم على حساب الأراضي الزراعية.

المشتقات النفطية:

يتركز استخراج النفط في مواقع وتتركز الصناعة في مواقع أخرى، مما يستدعي نقل النفط من مكان استخراجها إلى أماكن استعمالها، وتستخدم في نقل هذه المواد ناقلات عملاقة تقطع المسافات الطويلة وسط البحار والمحيطات، وكثيراً ما يحدث تسرّب كميات من النفط من هذه البواخر فتختلط بمياه البحر، وتسبب في موت الأسماك والأحياء البحرية الأخرى التي تتغذى عليها الأسماك. كلما زاد التقدم البشري زاد تأثير الإنسان على البيئة.

طرق الحد من التلوث :

سعت الهيئات العالمية المختصة بمعالجة مشاكل التلوث منذ تأسيسها الى اتباع عدة وسائل للحد من التلوث وذلك بالتعاون مع الهيئات المحلية المختصة بالرقابة البيئية في كل بلد التي وضعت عدة تدابير تضمن التخفيف من انتاج الملوثات بكافة اشكالها وكذلك ضمان عدم انتقال تلك الملوثات عبر الحدود، ويمكن تلخيص جهود تلك الهيئات بما يلي :

١- تفعيل القوانين البيئية وتشديد الرقابة على الصناعات الاكثر انتاجا للمواد الملوثة ورفع قيمة الضرائب بما يتناسب مع خطورة تلك المخلفات، والزام المصانع بعمل معالجة اولية لما ينتج عنها من مخلفات سائلة وصلبة، و تشديد العقوبات بحق المخالفين .

٢ – ترشيد الاستهلاك في كل المجالات هي افضل الطرق للحد من التلوث على مبدأ " استهلاك اقل تلوث اقل" لذا يجب اتباع كافة وسائل الترشيد في كل المجالات.

٣- التقليل من الاعتماد على التقنيات القديمة واستحداث تقنيات اكثر توفيرا للطاقة وللمواد الخام، والاعتماد على مصادر طاقة نظيفة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

٤- الاهتمام بتوسيع مفهوم التقنيات والمنتجات الخضراء في المنازل والمصانع والمزارع، وهي المنتجات الاقل تلويثا للبيئة والافضل لصحة الانسان، وذلك عن طريق رفع مستوى الوعي البيئي وايجاد البدائل الخضراء، وهو ما شجع تنامي الاهتمام بالزراعات العضوية والبناء الاخضر والطاقات النظيفة بكافة اشكالها.

٥- تقليل الاعتماد على الطاقة النووية بإعتبارها مصدرا للنفايات الاشعاعية الخطرة وذلك ما حدث بالفعل في كثير من الدول النووية بعد حادثة اليابان.

٦- معالجة المياه العادمة وعدم السماح بوصولها للمسطحات المائية وعدم نقلها في القنوات الترابية المفتوحة لضمان عدم تسربها الى المياه الجوفية، وكذلك ضمان عدم اختلاط المياه العادمة المنزلية باالصناعية.

٧ – اتباع الطرق الصحية في التخلص من النفايات الصلبة بما يضمن القضاء على المكبات العشوائية، وعدم وصول النفايات الى المسطحات المائية والاراضي الزراعية، وذلك عن طريق المكبات الصحية واعادة الاستخدام والتدوير.

٨– الاهتمام بتخطيط المدن الجديدة بما يضمن الحياة المريحة لسكانها بحيث تختفي الاختناقات المرورية وترتفع جودة الهواء الجوي وتزداد المساحات الخضراء فيها .

التلوث لا ينتج من قطاع محدد ولا من نشاط واحد من النشاطات الانسانية وانما يشمل كافة المجالات التي يسعى فيها الانسان للحصول على الغذاء والمسكن والملبس وخدمات الترفيه، كما ان تأثير التلوث لا يقتصر على فئة محددة من الناس – وان كان اكثر تأثير على المناطق الفقيرة والعشوائية والقريبة من مصادر التلوث– وهذا يتطلب مشاركة الجميع في الحد من مسببات التلوث ومعالجة اثاره السلبية، لذا وجب على الجهات المختصة بمكافحة التلوث ان تزيد من الوعي لدى جميع افراد المجتمع بضرورة التحرك ضد كل مظاهر التلوث سواء كانت خطيرة او خفيفة، وان تتحول مكافحة التلوث الى سلوك عام بدل ان تكون مجرد اجراءات حكومية محدودة.

يعتبر التلوث البيئي في هذه الأيام مشكلة العصر؛ ومن أخطر أنواع التلوث تلوث الهواء، والذي من أهم مصادره الدخان الناتج من احتراق المواد.

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون المكون الأساسي للدخان وهو غاز خانق؛ خصوصاً إذا زاد تركيزه عن ٥٠٠٠ جزء من المليون – وهو الحد الأعلى الآمن في منطقة العمل – أما التركيزات العالية فتهيج العينين وتسبب صداعًا ودوارًا وضيق نفس وضعفًا في العضلات وطنينًا في الأذنين.

العلاقة بين درجة حرارة الهواء والضرر الناتج عن الدخان:

والضرر الناتج عن الدخان أشد في المناطق الباردة منه في المناطق الحارة، وذلك لأنه في المناطق الحارة يكون المجاور منه لسطح الأرض أكثر حرارة من الموجود في الطبقات العليا، ولذا يرتفع الهواء الساخن ومعه الدخان إلى طبقات الجو العليا فيقل ضرره على الناس. والعكس يحدث في المناطق الباردة، فالهواء البارد لا يرتفع فيخيم الدخان على المدن وبالتالي يزداد الضرر الناتج عنه.

الأضرار البيئية لغاز ثاني أكسيد الكربون:

ومعلوم أن الأضرار الناتجة عن الدخان لا تقتصر على صحة الإنسان فحسب بل تتعداها إلى الأضرار البيئية الأخرى، فغاز ثاني أكسيد الكربون يتراكم في الطبقات العليا للغلاف الجوي للأرض؛ حيث يعمل على حفظ حرارة الأرض، وذلك لأنه يعكس جزءًا منها ويمنعها من التسرب إلى الفضاء الخارجي، وكلما ازدادت كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في هذه الطبقة ازدادت حرارة الأرض.

ومن الملاحظ أن نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون بدأت تأخذ في الازدياد منذ القرن المنصرم، نتيجة للنمو الصناعي المتزايد ، فمداخن المصانع وعوادم السيارات ووسائل المواصلات الأخرى تطرح كمية لا يستهان بها من هذا الغاز، والخطر الكامن في هذا هو تزايد ارتفاع درجة حرارة الأرض وما قد تسببه من كوارث بيئية، فمن المتوقع كنتيجة لهذا أن يزداد ذوبان الثلج في القطبين، وبالتالي ترتفع نسبة المياه في الأنهار والبحار وما يتبع ذلك من فيضانات قد تغرق بعض المناطق الساحلية. أضف إلى هذا ما يترتب على ذلك من تغير في هذا المناخ بصفة عامة ككمية الأمطار واتجاه الرياح.

المحتويات الأخرى للدخان:

إضافة لما سبق ذكره يحتوي الدخان على عدد من الغازات الضارة بالصحة وبالبيئة. وتنتج هذه الغازات بتركيبات مختلفة حسب مصدرها وظروف تكونها، منها غاز أول أكسيد الكربون وهو غاز سام ينتج عن الاحتراق غير التام للمواد العضوية، وثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت وهما غازان سامان ومسؤولان عن تكون الأمطار الحمضية التي تتسبب في تلف النباتات والمنشآت، كما يحتوي الدخان أيضا على بعض المركبات العضوية المتطايرة والناتجة من الاحتراق غير التام للوقود، وكذلك يحتوي على مواد صلبة معلقة على شكل غبار.

وعندما نعلم بحجم هذه المعاناة وعظم المخاوف البيئية الحالية – والتي عقدت من أجلها المؤتمرات وسنت من أجلها القرارات الدولية – فلا نعجب من ذكر الدخان في القرآن الكريم (ولعله من الموافقة أن الوزن الجزيئي للغاز هو ٤٤ وهذا هو رقم سورة الدخان التي جاء ذكرها في القرآن الكريم) كآية من آيات آخر الزمان وعذاب أليم يقع على أهل تلك الحقبة من الزمان – وهو لم يأت بعد على أرجح الأقوال – ولنا أن نتساءل كيف تكون الحال حينئذ؟ أجارنا الله

وإياكم. قال تعالى: (فَارْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي السَّمَآءُ بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ، يَغْشَى النَّاسَ هَذَا عَذَابٌ أَلِيمٌ ، رَّبَّنَا اكْشِفْ عَنَّا الْعَذَابَ إِنَّا مُؤْمِنُونَ)(الدخان ١٠-١٢).

من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيدا وأصعبها حلا مشكلة تلوث التربة ومياه البحار والأنهار والبحيرات والمياه الجوفية ، وينتج هذا التلوث من نفايات ومخلفات المصانع ، وعن استعمال المواد الكيميائية ، مثل مبيدات الآفات والأسمدة الصناعية في الزراعة ، كما ينتج عن نفايات مخلفات المنازل والمباني والمنشآت الأخرى.

وتزداد مشكلة هذا التلوث بزيادة إنتاج المواد الكيميائية واستخدامها في الصناعة ، حيث يؤدي التخلص من هذه المواد إلى تلوث التربة والماء ، ويزداد حجم مشكلة التلوث من الصناعة حينما يكون هناك إهمال أو عدم اهتمام بالتخلص من مخلفات المصانع الكيميائية بالوسائل التي تحافظ على التربة والماء من التلوث ، ففي عمليات صهر النحاس الخام مثلا ، يتسرب عنصر الزرنيخ السام والمختلط بالمعدن الخام إلى التربة والماء ، إذا لم يكن هناك إجراءات دقيقة لمنع تسرب الزرنيخ إلى التربة والماء . وتزداد نسبة الرصاص في التربة ومصادر الماء القريبة من طرق النقل السريع ، وذلك بسبب وجود مركبات الرصاص في جازولين السيارات ، حيث تخرج هذه المركبات مع عوادم السيارات لتلوث التربة والمياه القريبة من الطرق .

*المواد الكيميائية الملوثة للتربة والماء:

هناك العديد من المواد الكيميائية التي تلوث التربة والماء ، ومن هذه المركبات ما يستقر في المكان الذي لوثه لمدة طويلة دون أن يطرأ عليه أي تغيرات كيميائية ، وهناك مركبات أخرى تستقر لفترة قصيرة حيث تتغير كيميائيا بفعل الحرارة والرطوبة والتفاعلات الضوئية والمكروبات والعوامل البيئية الأخرى . وتشمل المواد الكيميائية الملوثة للتربة والماء ما يلي :

* مبيدات الآفات:

تستعمل مبيدات الآفات على نطاق واسع في الأغراض الزراعية لمقاومة الآفات تفتك بالمحاصيل الزراعية ، وتستعمل هذه المبيدات عادة بوسيلة الرش حيث تختلط بالهواء ثم تتساقط على التربة والماء ، تنقسم هذه المبيدات إلى:

١. مبيدات تستقر في مكان التلوث لفترة طويلة :

تشمل هذه المبيدات مركبات الكلور الهيدروكربونية مثل د.د.ت وألدرين وهبتاكلور وكلوردين ولندين وتوكسافين .

وتتميز هذه المبيدات بأنها تتحلل كيميائيا ببطيء في التربة والماء بواسطة المكروبات بدرجة كبيرة بواسطة التفاعلات الكيميائية والتفاعلات الضوئية بدرجة أقل ، ونظرا لأن هذه المركبات تستقر في التربة والماء لفترة طويلة ، فإنها تعتبر من أخطر المبيدات على النباتات والطيور والحيوانات والكائنات المائية .

٢. مبيدات تستقر لفترة متوسطة:

وتشمل هذه المركبات مبيدات الأعشاب الضارة ، مثل مركبات ترايازين ومركبات فينيل يوريا ، وتتحلل هذه المركبات كيميائيا في التربة والماء في فترة زمنية أقل من المجموعة السابقة ، وذلك بتأثير التفاعلات الكيميائية والتفاعلات الضوئية ، ولذلك فإن هذه المركبات تعتبر أقل خطرا من المجموعة السابقة على الحيوانات والطيور والكائنات المائية والنباتات .

٣. مركبات لا تستقر في التربة والماء:

تستقر هذه المركبات في التربة والماء قبل أن تتحلل كيميائيا ، وذلك لفترات قصيرة تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أسابيع أو شهور وتشمل هذه المركبات مبيدات الأعشاب من مجموعة فينيل كاربامات ومبيدات الفطور من مشتقات دايثايوكاربامات بالإضافة إلى مركبات الفوسفور العضوية ومركبات كربامات التي تستخدم كمبيدات حشرية . وهذه المركبات ، وإن كانت تتحلل كيميائيا في فترة قصيرة ، إلا أن بعضها قد يمثل خطورة على الإنسان والحيوان ، حيث أن بعضها ، مثل مركبات دايثايوكاربامات ، قد يتحول في التربة إلى مواد مسببة للسرطان.

*مركبات أخرى غير مبيدات الآفات:

هناك العديد من المركبات الكيميائية الأخرى غير مبيدات الآفات قد تلوث التربة والماء ، من أهم مصادر هذه المركبات النفايات والمخلفات الصناعية والصرف الصحي ، كما إن تنقية

مياه الشرب باستعمال الكلور يؤدي إلى تكوين مركبات الكلور الهيدروكربونية التي تعتبر من أهم ملوثات الماء . ومن أهم المركبات في هذه المجموعة ما يلي :

١. مركبات الهيدروجين الهيدروكربونية :

تتكون هذه المركبات في الماء أساسا باستعمال الكلور في تنقية الماء ، ومن أمثلة هذه المركبات الكلوروفورم والبروموفورم. وتكمن خطورة هذه المركبات في أنها قد تسبب الإصابة بسرطان القولون والمستقيم والمثانة .

٢. مركبات الهيدروجين الهيدروكربونية العطرية:

ومن أمثلة هذه المركبات بوليكلورينيتد بايفينيلز وهي مركبات تستخدم في بعض الصناعات مثل صناعة الورق ، أو تعتبر هذه المركبات من أخطر ملوثات التربة والماء ، حيث تمثل ضررا على الإنسان والحيوانات والكائنات المائية.

وهناك أيضا مركبات الكلورو فينول التي تستعمل في حفظ الأخشاب ، كما يستخدم بعضها في صناعة الصابون ومزيلات الروائح الكريهة ، تعتبر هذه المركبات من أخطر ملوثات الماء حيث تسبب الأضرار الصحية في الإنسان والحيوان .

*المعادن الثقيلة:

تعتبر المعادن الثقيلة ، مثل الزئبق والرصاص والزرنيخ والكاد ميوم والسيلنيوم من اخطر المواد التي تلوث التربة والماء ، ومن أهم مصادر هذا التلوث مخلفات ونفايات المصانع وصهر المعادن واحتراق الفحم وعوادم السيارات. ومبيدات الآفات التي تحتوي على عنصر الزرنيخ.

١) الزئبق :

يعتبر الزئبق من المعادن التي قد تختلط مركباته بالتربة والماء بسبب التخلص من نفايات ومخلفات المصانع ويسبب تلوث بمركبات الزئبق الى اصابة الأنسان باضطرابات في الجهاز

العصبي المركزي يترتب عليها حدوث اعراض مثل: الأرق الأكتئاب النفسي والنسيان والتهاب اللثه والكليه.

إن بعضها مثل ميثيل الزئبق قد يسبب من مصادر التلوث بهذا المركب مركب ميثيل في مدينه مينا ماتا اليابانية وذلك بسبب إلقاء مصنع البلاستيك نفاياته التي تحتوي على عنصر الزئبق في خليج مينا ماتا حيث تحول الزئبق بواسطة الميكروبات إلى مركب ميثيل الزئبق الذي انتقل إلى الأسماك الكائنة بهذا الخليج وذلك في العراق وباكستان وغانا وجواتيمالا . وكان هذه الحالات التي في العراق في عام ١٩٧٢ حيث صدرت من القمح والشعير من المكسيك إلى العراق وكانت بمركب ميثيل الزئبق ولقد حدثت حالات لنحو ٦٥٣٠ مواطنا في العراق منهم ٥٠٠ فرد .

٢) الكادميوم:

يدخل عنصر الكادميوم في عده صناعات ، مثل صناعات البلاستيك والبطاريات ، كما يختلط بالمعادن الخام ، مثل الزنك والنحاس والرصاص ، ولذلك فان الكامو ديوم التربة والماء القريبة من المصانع التي يصهر فيها المعادن التربة الزراعية بالكامو ديوم ألا سمده الصناعية . ويعتبر الكامو ديوم من المعادن التي تلوث التربة والماء محاصيل الزراعية التي تستهلك على واسع مثل الأرز والقمح ٠ ولقد حدثت في اليابان بعد العالمية الثانية بفترة من الكامو ديوم مصنع لاستخلاص عليها اسم اتاي الذي يميز روما تزميه ولقد دلت الدراسات على إن تلوث التربة والماء بالكادميوم يؤدي إلى اصابه الأنسان بامراض الكليه والرئه والقلب والعظام.

٣) الرصاص:

من أهم مصادر تاوث التربة والماء بالرصاص المصانع التي تنتج البطاريات، كما يحدث هذا التلوث على اثر خروج عوادم السيارات في الطرق السريعه حيث تلوث التربه ومصادر المياه المجاوره لهذه الطرق. ويؤدي تلوث المحاصيل الزراعية ومياه الشرب بالرصاص ٠الى اصابة الأنسان بامراض في الجهاز العصبي والهضمي والكليه والدم. ومرض الأنيميا.

٤) الزرنيخ:

تتلوث التربه ومصادر الماء بالزرنيخ في الأماكن القريبة من مصانع صهر المعادن مثل النحاس والرصاص والزنك ، ويعتبر احتراق الفحم واستعمال مبيدات الأفات التي تحتوي على عنصر الزرنيخ من اهم مصادر تلوث التربه والماء بالزرنيخ.

وتسبب الى الم ووهن العضلات واصابات جلديه وامراض الجهاز الهضمي والكبد الكليه والاعصاب.

*المركبات غير عضوية:

تعتبر المركبات غير العضوية مثل النترات والفوسفات والفلورايد، من اهم المواد التي تلوث التربة والماء:

١)مركبات النترات والنيتريت:

تلوث هذه المركبات التربة والماء على اثر استعمال الاسمدة الصناعية ، وبسبب اختلاط التربة والماء بفضلات الحيوانات والدواجن. وبسبب تناول الانسان للماء او الاطعمةالملوثة بالنترات ارتفاع الهيموجلوبين المؤكسد في الدمالذي يؤدي الى عدم قدرة الهيموجلوبين على توصيل الاكسجين لانسجة الجسم ، ولقد اصاب عدد من الاطفال في الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٤٤م بهذا المرض على اثر شرب مياه ابار ملوثة بمركبات النترات . ومن اخطراثار مركبات النيتريت انها تتفاعل مع المواد الامينية الموجودة في الطعام لتتحول الى مادة سامة يطلق عليها اسم نيتروزايمن وتسبب هذه المادة اصابات في الكبد والرئة والجهاز العصبي، كما تعتبر من المواد المسببة لحدوث السرطان وتشوهات الاجنة.

٢) مركبات الفوسفات:

تتلوث التربة والماء بمركبات الفوسفات على اثر استعمال الاسمدة الصناعية التي تحتوي على هذه المركبات في الاغراض الزراعية ،ومن مصادر هذه التلوث ايضا المنظفات التي تحتوي على مركبات الفوسفات وتختلط بالتربة والماء عن طريق معالجة مياه المجاري، ومن العوامل التي تؤدي الى ارتفاع نسبة الفوسفات في الماء تحلل المواد النباتية وفضلات الحيوانات.

وينجم عن ارتفاع نسبة الفوسفات في البحيرات والبرك زيادة فنمو الطحالب على سطح الماء مما يؤثر في صفو الماء ونقائه ويؤدي الى تلوث الشواطئ. وبسبب ثحلل هذه الطحالب استنفاد الاكسجين في اعماق المياه، وفي الماء القريب من الشواطئ، وهذا يؤثر تاثيرا سلبيا في الكائنات المائية وفي استعمال البحيرات في الاغراض الترفيهية .

٣) مركبات الفلورايد:

حينما ترتفع نسبة مركبات الفلورايد في مياه الشرب فانها تؤدي الى اصابة الانسان بتبقع الاسنان واصابات العضام.ولذلك ينبغي الا نتجاوز نسبة الفلورايد في ماء الشرب الحد المسموح به لمنع تسوس الاسنان، حيث يترتب على شرب الماء اللذي يحتوي على نسبه تتراوح بين ٠,٨-١,٦ حجم لكل لتر لمده طويلة حدوث اصابات الاسنان والهيكل العضمي .

الاسبستوس:

يدخل الاسبستوس في صناعات بلاط الارضيات والورق والدهانات كما يستخدم في صناعات البلاستيك والنسيج،ويسبب استعمال الاسبستوس في هذه الصناعات ارتفاع نسبته في الهواء والماء في المناطق الصناعية.وتجدر الاشارة الى ان ماء الشرب بالولايات المتحدة الامريكية قد تلوث بالياف الاسبستوس بسبب استعمال هذه المادة في انابيب المياه،وبسبب التلوث البيئي بمخلفات المصانع واذا كان استنشاق الهواء الملوث بالاسبستوس يسبب الاصابة بامراض الجهاز التنفسي ، فان تلوث الماء والغذاء به يساعد على ارتفاع نسبة الاصابة بسرطان المريئ والمعدة والبنكرياس والجهاز العضمي.

*الأخطار الناجمة عن تلوث التربة والماء:

والبحيرات والمياه تحدثنا من قبل عن أنماط المواد الكيمائية التي تلوث التربة والماء ، مع ذكر أهم مصادر هذا التلوث ، ولقد تعرضنا لاثار هذه المركبات في صحة الإنسان، وبالإضافة إلى هذه الآثار فان هناك أخطارا أخرى تلحق بالبيئة على اثر تلوث التربة والماء،وفيما يلي نقدم موجزا لأهم أخطار تلوث التربة ومياه الأنهار الجوفية ومياه المحيطات والبحار.

*تلوث التربة:

يترتب على تلوث التربة بالمواد الكيميائية التي ذكرناها من قبل حدوث مشكلات تتعلق بصحة الإنسان وغذائه وكسائه،وقد يحدث تلوث التربة بوسائل مباشرة،مثل استخدام مبيدات الآفات في الأغراض الزراعية أو تلوث التربة بنفايات المصانع وعوادم السيارات،وقد تتلوث التربة بطريقة غير مباشرة،وذلك عندما يختلط بها الماء الملوث بالمواد الكيميائية،ويؤدي تلوث التربة إلى ضعف خصوبتها وانخفاض إنتاج المحاصيل الزراعية،وتؤثر بعض المواد الكيمائية الضارة في النبات وتكوينه الطبيعي،مما يترتب علية انخفاض في قيمته الغذائية.ولا يقتصر اثر تلوث التربة على النبات فحسب،بل يمتد الأثر ليشمل الإنسان والحيوان،حيث يؤدي تلوث المحاصيل الغذائية بالكيماويات الضارة إلى إصابة الإنسان بالأمراض بسبب تناوله تلوث التربة للأغذية الملوثة سواء كانت أغذية نباتية أو حيوانية،ولا شك أن الثروة الحيوانية أيضا تتأثر بسبب تلوث التربة بالكيماويات الضارة،حيث تصاب الماشية والأغنام الطيور والدواجن بالأمراض التي تؤدي إلى انخفاض الإنتاج الحيواني المحاصيل الزراعية،وتؤثر بعض المواد الكيمائية الضارة في النبات وتكوينه الطبيعي،مما يترتب علية انخفاض في قيمته الغذائية.ولا يقتصر اثر تلوث التربة على النبات فحسب،بل يمتد الأثر ليشمل الإنسان والحيوان،حيث يؤدي تلوث المحاصيل الغذائية بالكيماويات الضارة إلى إصابة الإنسان بالأمراض بسبب تناوله تلوث التربة للأغذية الملوثة سواء كانت أغذية نباتية أو حيوانية،ولا شك أن الثروة الحيوانية أيضا تتأثر بسبب تلوث التربة بالكيماويات على النبات فحسب ،بل يمتد الأثر ليشمل الإنسان.

ويعتبر إلقاء مخلفات ونفايات المصانع والنباتات والحيوانات النافقة ونفايات المنازل في مياه الأنهار والبحيرات،وكذلك استخدام المبيدات الحشرية في صيد الأسماك،من أهم عوامل تلوثها بالكيماويات الضارة،وبخاصة مركبات المعادن،مثل الزئبق والرصاص والكادميوم،والتي بينا من قبل أثرها في صحة الإنسان،حيث تسبب الإصابة بالأمراض الخطيرة،بالإضافة إلى أن بعضها يضعف من خصوبة الإنسان والحيوان،ويسبب حدوث التشوهات البدنية في أجنة الأمهات التي يشربن من هذه المياه الملوث.

وقد تتلوث مياه الأنهار والبحيرات أيضا بالمكروبات والطفيليات التي تسبب الأمراض المعدية والطفيلية، وذلك إذا ما تسربت مياه المجاري إلى الأنهار أو البحيرات،أو إذا تلوث مياه هذه المصادر بإفرازات الإنسان أو الحيوان.

وثمة مشكلة أخرى تتعلق بمياه الأنهار والبحيرات وهي مشكلة نمو الطحالب والنباتات المائية التي تتكاثر تكاثرا يؤدي إلى تغطية سطح الماء،ويترتب على هذا إفساد الجمال الطبيعي للأنهار والبحيرات وانعدام الاستمتاع بها،بالإضافة إلى عرقلة الملاحة والري وتوليد الطاقة الكهربائية،ومن المشكلات التي تنجم عن تكاثر الطحالب المائية نقصان الأكسجين الذائب في الماء بسبب تكاثر المكروبات على الطحالب واستنفادها للأكسجين،وهذا يؤدي إلى هلاك الأسماك والكائنات المائية الأخرى.

ونظرا لضخامة مشكلة تلوث مياه الأنهار والبحيرات،وما يترتب عليها من إصابة الإنسان بأمراض عضوية ومعدنية خطيرة وافساد للنظام البيئي،فلقد اهتمت هيئة الأمم المتحدة من خلال منضمة

*التلوث المياه الجوفية:

تتجمع المياه الجوفية تحت قشرة الأرض الخارجية،وتعتبر هذه المياه من أهم المصادر المائية التي توليها الدول ابلغ الاهتمام للمحافظة عليها ومنع التلوث البيئي من الإلحاق بها،فالتلوث البيئي والاستخدام العشوائي للمياه الجوفية يهددان ثروات المياه الجوفية في العالم.وقد أوصى برنامج الأمم المتحدة بإنشاء إدارة لمصادر المياه الجوفية تهدف إلى تعاون إقليمي ودولي،ولقد حذرت تقارير برنامج الأمم المتحدة للبيئة من احتمال تضاؤل المياه الجوفية بسبب التلوث والنضوب،وتدعو التقارير إلى التشدد في مراقبة وسائل التخلص من نفايات البيئة ومياه المجاري والى اتخاذ الإجراءات التي تحد من تلوث الأرض بالمواد الكيميائية الضارة،مع السيطرة على كل ما يهدد المياه الجوفية.وتشير دراسات برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى مياه الجوفية تمثل حوالي ٢٢%من حياة اليابسة،وان الماء العذب المناسب عبر الأنهار يتجمع ويبقى لفترات طويلة كمياه جوفية تحت الطبقة الصخرية للأرض،وتختلف مناسيب هذه المياه وفقا لتغييرات الطقس وكمية الأمطار حيث تزداد في الشتاء وتنقص في أواخر الصيف بسبب كثرة التبخر.

وحيث أن المياه الجوفية تمثل مصدرا مهما من مصادر المياه الصالحة للشرب والرى،فان الإسراف في استخدامها وتلوثها بالمواد الضارة يشكل تهديدا مستمرا لهذا المصدر المهم للماء العذب.ومن المشكلات التي تهدد المياه الجوفية انهيار الأراضي وتسرب المياه المالحة الآبار الساحلية.

وتتعرض المياه الجوفية إلى التلوث بسبب مخالفات ونفايات المصانع والأنابيب النفطية والمناجم والمواد المشعة بالإضافة إلى التلوثات الناتجة من الزراعة بسبب استخدام الأسمدة الصناعية والمبيدات الحشرية وروث الحيوانات.

***تلوث مياه المحيطات والبحار:**

تعتبر مشكلة تلوث مياه المحيطات والبحار من اخطر مشكلات البيئة على الصعيد العالمي،وترجع أسباب هذا التلوث إلى إلقاء نفايات السفن من مواد بترولية ومواد كيميائية أخرى في المحيطات والبحار،بالإضافة إلى تلوث المياه بمخلفات المصانع التي تحتوي على المركبات العضوية والمعادن الثقيلة السامة،وتمثل هذه الملوثات .

ابلغ الخطر على الأحياء المائية،حيث تؤدي إلى تدهور نموها وتكاثرها،وينعكس اثر هذا التلوث على الإنسان والحيوان التي تتغذى على الكائنات المائية الملوثة،ونذكر على سبيل المثال لا الحصر خطورة تراكم عنصر الرصاص في أنسجة الأحياء المائية مما يؤدي إلى القضاء عليها وانخفاض حجم الثروة المائية،بالإضافة إلى تعرض الإنسان الذي يتغذى على الأسماك الملوثة للإصابة بالأمراض.

ومن أسباب تلوث البحار ارتفاع نسبة المواد الزيتية الصادرة من محركات السفن،والتي تعرقل نمو النباتات البحرية التي تعتبر من أهم المصادر الغذائية للأحياء المائية،وتجدر الإشارة إلى أن هذه النباتات تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية التي تزايدة كميتها على الأرض وامتدت إلى أعماق البحار بسبب نقصان سمك طبقة الأوزون.ولعل من أسباب تلوث البحار أيضا الحروب وما سببته من هلاك للكائنات الحية وتدمير للبيئة .

ونذكر على سبيل المثال حرب الخليج وما أفرزته من مشكلات بيئية،فبالإضافة إلى تلوث الهواء بمخلفات الحرب واشتعال آبار البترول،فان هناك مشكلة تلوث مياه الخليج بسبب وجود بقعة الزيت،وما سوف يترتب عليه من انخفاض في الثروة البحرية وهلاك للطيور والحيوانات التي تعيش عليها.

ولقد اهتم مؤتمر قمة الأرض الذي عقد في مدينة ريودي جانيرو في البرازيل من٣-١١ يونيو عام ١٩٩٢م بدراسة ومعالجة العديد من مشكلات البيئة من بينها مشكلة تلوث البحار،حيث وقعت اتفاقية صيانة وحماية التنوع الإحيائي.

و كشفت دراسة عن وجود علاقة بين ارتفاع معدلات التلوث وبين ارتفاع نسبة تعرض الانسان لخطر الاصابة بالجلطة الدماغية.

واعتمد العلماء في استخلاص نتائج دراستهم على عقد مقارنة بين معدلات تلوث الهواء وتواريخ دخول هذه الاعداد المستشفيات وذلك قبل أسبوع من دخولهم وبعد أسبوع من الخروج. وذكرت نتائج الدراسة أن ارتفاع معدلات تلوث ثاني أكسيد النيتروجين والجزئيات في الهواء ارتبط بالتوازي بزيادة كبيرة في أعداد الذين دخلوا مستشفيات للعلاج من الجلطة الدماغية. ويقسم العلماء الجلطة الدماغية إلى نوعين الاول وهو الاكثر شيوعا ويحدث نتيجة انفجار شريان في المخ بينما يحدث النوع الاخر نتيجة إصابة الانسان بتخثر يمنع تدفق الدم إلى المخ. وأوضحت الدراسة أنه إذا ارتفع معدل تلوث جزئ التلوث المعروف اختصارا باسم /بي.إم-١٠/ بنسبة ٦٦,٣٣ ميكروجرام في كل متر مكعب من الهواء فإن مخاطر الدخول إلى المستشفى للعلاج من الجلطة دماغية نتيجة انفجار شريان في المخ ترتفع بنسبة ٥٤ في المئة. كما أن نفس الخطر يزداد إذا ارتفعت نسبة تلوث عامل التلوث الاخر وهو ثاني أكسيد النيتروجين بنحو ٧,٠٨ جزيء للمليار الواحد من هذا الاكسيد.

كانت دراسة سابقة قد ربطت بين تلوث الهواء ومعدلات الوفيات التي تحدث نتيجة لامراض متعلقة بالجهاز التنفسي وعضلة القلب غير أن علاقة تلوث الهواء والسكتة الدماغية لم تكن واضحة إلى حد كبير في تلك الدراسات.

ويشتبه كثير من الخبراء في أن تلوث الهواء يجعل دم الانسان أكثر لزوجة مما يزيد من ثقل وزنه على القلب أثناء ضخه إلى أنحاء الجسم الاخرى وهو الامر الذي يضاعف من خطر الاصابة بجلطة وتعرض الشرايين لاضرار لايحمد عقباها.

وأشار متحدث باسم جميعة القلب الامريكية إلى عدد من الدراسات المماثلة التي أجريت من قبل لبحث علاقة العوامل البيئية بالاصابة بالسكتة وإن لم تستخلص نتائج حاسمة من أي منها.
وأوضح "هذا المجال مثير للاهتمام البالغ ونحن نرحب بأي بحث يساعد على زيادة الوعي بأي

عوامل محتملة تربط بين التلوث البيئي وخطر الاصابة بسكتة دماغية".

يشار هنا إلى أن المصادر الرئيسية لتلوث الهواء بثاني أكسيد النيتروجين هي انبعاثات عوادم المركبات ومصانع الطاقة والصناعات التي تعمل باستخدام المحروقات الاخرى.

وتلوث الهواء الجزيء مصطلح استخدم لوصف خليط من الجزئيات الصلبة والسائلة تتعلق في الهواء. وتتباين هذه الجزئيات إلى حد كبير للغاية سواء في الحجم أو التركيبة أو المنشأ.

كيفية حماية الطبيعة من التلوث:



خلق الله الكون وأبدع في صنعه، وأصبح بالنسبة لنا عبارة عن مرسه الأمان الذي نحيه من خلاله، فالكون الواسع الذي حظينا به، كان لا بدّ لنا من إيجاد الطرق الفاعلة من أجل حمايته بأكثر من طريقة ممكنة، مما يعزز من دور الإنسان بشكل صحيح، وطبيعتنا الإنسانية تميل للتخريب والتفكيك، وهذا أمر واجهنا مراراً وتكراراً، وحاولنا أن نتفاداه لكي تستمر الحياة على هذا الكوكب العظيم، إلّا أنّ يد العبث أبت أن تترك الكون بحاله، وباتت تحاول بكل الطرق السيطرة عليه حتى لو كان في هذه السيطرة غباء إجتماعي عائد على البشر ككل بالدمار والتخريب.

فالطبيعة التي من حولنا هي التي جعلتنا نشعر بلذة الحياة على هذه الأرض، ومنحتنا القدرة لنقوم بكل ما نريد بدون أن يكون هناك أي معيقات، فالطبيعة التي خلقها الله مقسمة إلى أكثر

من شكل، فهناك السهول والوديان، والبحار والمحيطات والهواء والتربة وغيرها من الأشياء التي تحيط بنا، ونتنعم بجمالها ورونقها من وقت لآخر.

حديثنا اليوم سيدور عن التلوث في البيئة، وكيفية حمايتها بأي طريقة ممكنة، من خلال التصدي لهذا التلوث الجائر الذي قد يقضي على كوكب الأرض في زمن قياسي، وقد يضر بالأجيال القادمة التي يجب أن يكون لها الأولوية في كل شيء، فهم أبناءنا وأحفادنا الذين ولدناهم وبقوا في هذه الحياة بدون أي مستقبل ينعشهم، وينقذهم من الكوارث التي قد تلحق بهم، وكل شيء حولنا من تلوث ودمار وحروب، هو من صنع الإنسان في أخيه الإنسان، ولا يمكن أن نتصور حياتنا التي نعيشها خالية من هذه الملوثات، فقد اعتدنا عليها رغم أنّها تؤذينا بكل الطرق، ولحماية الطبيعة من التلوث علينا أن نقوم بالعديد من الخطوات التي تفيدنا في التخلص من نسبة ولو قليلة من التلوث المحيط بنا ومن أهمها ما يلي:

عدم رمي النفايات في الشارع:

فكثير من الأشخاص يفضلون رمي القمامة على باب المنزل، ولا يبالون بالتلوث الخطير الذي قد يلحق بالبيئة في حال تطور هذا الفعل، وليشمل جميع أفراد الحي، فالأولى منا أن نقوم برمي القاذورات الناتجة عن الأعمال المنزلية أو غيرها في الصندوق المخصص لها، والذي له غطاء كبير محكم الإغلاق حتى لا تصل إليه القطط أو الكلاب وتعمل على نثر القمامة في الشارع، وفي هذا العمل ناحيتين الأولى جمالية وتهدف الى بقاء الحي أو الشارع نظيفاً وخالياًمن القمامة، ومبدئياً وتقوم على نزع فكرة رمي النفايات من النوافذ أو على الباب في الشارع، فالشارع ملك للجميع للسكان المتواجدين فيه، والمارة وغيرهم الكثير، ولذلك فهي أولى الخطوات التي تهدف إلى زيادة الوعي في الفرد نفسه قبل أن ننشر فكرة التخلص من التلوث في المجتمع ككل.

الابتعاد عن الرعي الجائر:

ونعني بالرعي الجائر أن نترك الحيوانات ترعى في المراعي الخاصة بها، أو في المناطق الخضراء المخصصة لجلوس الأشخاص كالحدائق العامة أو المتنزهات وغيرها، وحقيقة الأمر أن هذه خطوة خطيرة جداً، تعمل على تدمير الغطاء الأخضر، والقضاء على المزروعات الصغيرة التي تجمل البيئة من جهة، وتعمل على إكمال دور المؤسسات الغذائية من جهة أخرى، والأولى أن يقوم المزارع بإحضار الطعام للحيوانات الخاصة به، أو نقلها لترعى بعيداً عن المناطق السكانية، لترعى على سبيل المثال على الحشائش وغيرها، وهذا قد يخفف قليلاً من التدمير الذي

قد يلحق بالنبات، ويقلل من الروث الناتج عن هذه الحيوانات في المناطق المأهولة بالسكان من ناحية أخرى.

عدم قطع الأشجار:

فالأشجار هي التي تمد الإنسان بالأكسجين الذي يعتبر أساس الحياة على هذا الكوكب، حيث تعمل الأشجار على امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الجو، وتحويله في عملية البناء الضوئي إلى الأكسجين الذي تطلقه في الجو بديلاً عن الغاز السام، ليبقى الهواء نظيفاً ومنعشاً، والعمل على تدمير الأشجار وقطعها هو انتهاك حقيقي بحق الطبيعة، ويجب أن تتخذ الإجراءات الصارمة بحق هؤلاء الذين يستغلون البيئة في إشباع رغباتهم المالية، كالبناء والتعمير وغيرها، ولعلك لاحظت أن أجمل الفترات التي تقضيها في يومك هي تلك اللحظات التي تجلس بها بجوار الأشجار في الحدائق العامة تستنشق من خلالها الهواء النظيف الذي يجدد خلايا قلبك ويمدّك بالأكسجين النقي الذي يساعدك في توسيع رئتيك ويخفف من الضغط الواقع عليك نتيجة الأعمال أو أي شيء آخر.

الابتعاد عن مصادر التلوث:

ومصادر التلوث كثيرة ومتعددة، قد تصل إلى حد أن تصيب الإنسان بالكثير من الأمراض الرئوية والقلبية والنفسية وما الى ذلك، فهي تساعد على تدمير البشرية بشكل لا يمكن تصديقه، خاصة إن كانت الملوثات ناتجة عن مواد إشعاعية أو نووية وغير ذلك، وقد تصل في حقيقة الأمر الى الموت إن لم نوقف هذه المهزلة التي تصيب الإنسان والنبات والهواء وكل ما يحيط بنا بالتلوث الكثير، وتعمل على إضعاف القدرة الإنسانية، ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى تدمير الحياة بشكل كلي على كوكب الأرض، ومن أهم الأمور التي يجب أن يقوم بها المنسقون أو المؤسسات التي ترعى حقوق الطبيعة، وتحافظ عليها إلى نقل مصادر التلوث من مصانع وغيرها الى المناطق الغير عامرة بالسكان، وتحذيرها من رمي المخلفات في مصارف المياه أو في مصادر المياه الجارية، لأن ذلك سيحلق بها الضرر في القريب العاجل، وتصبح في وقت قصير غير صالحة للاستعمال.

إعادة تدوير القمامة:

فالدول الأجنبية التي تعمل على المحافظة على بيئتها تقوم بعمل مكبات كبيرة للنفايات، وهذه المكبات يكون كل مكب منها مخصص لمواد معينة، فهناك مكبات مخصصة للزجاج، وأخرى للأوراق، وثانية للكرتون أو البلاستيك وغيرها، وهذا ما يساعد المصانع المتخصصة بعمليات التدوير إلى إعادة تصنيع هذه المواد بما يحقق التوازن البيئي، ويخفف من حدة التلوث، وقد نصح العديد من المتخصصين بضرورة التخلص من المواد البلاستيكية والاستغناء عنها بشكل كامل، لأنها مواد غير صحية في الاستخدام من جهة، ومن جهة أخرى يصعب التخلص منها، وتبقى كما هي بدون أن تتحلل في باطن الأرض في حال تم دفنها كما كان متبعاً في القدم، حيث كانوا يدفنون القمامة من أجل أن تتحلل في التربة، وكان هذا من أهم عوامل تدمير الغطاء النباتي، وتلوث التربة، ووصول التلوث إلى حد المياه الجوفية التي لم تسلم من بطش الإنسان.

عمل دورات للطلاب عن أهمية الطبيعة:

والمعروف أن طلاب المدارس والجامعات هم الجيل القادم الذي يجب أن يعتمد عليه للحفاظ على الطبيعة من التلوث، ولا يحصل هذا الأمر إلّا من خلال ندوات تحذيرية توضح أهمية أن يكون الإنسان على وعي كامل بخطورة التلوث على البشرية ككل، وهذا الجيل هو أول من يصيبه هذا الضرر عندما يكبر ليجد كل شيء جميل حوله قد تدمر بفعل الإنسان الذي سبقه عن قلة وعي وثقافة، ويأتي دور الشباب في تنمية المجتمع، والحفاظ عليه والتقليل من الملوثات التي وصلت بالفعل إلى طبقات الجو العليا وعملت على تدمير طبقة الأوزون وألحقت بها ثقباً ينفذ المواد الإشعاعية الضارة التي تسببت في الفتك بملايين البشر من حول العالم.

الفصل الرابع

تلوث الهواء الجوي

الهواء:

يتكون الهواء في طبقته السفليه من عدة غازات بالإضافة إلى بخار الماء وبعض الجسيمات الدقيقه (الاتربه والرذاذ) والهواء الجاف غير الملوث والكريبتون وغيرها. بالإضافة إلى هذا يحتوي الهواء على نسب مختلفه من بخار الماء نتيجة التبخر من السطوح المائيه ومن التربه ومن النباتات، تكون مرتفعه في المناطق الرطبه الاستوائيه وأيضا في المناطق الساحليه وتقل كلما اتجهنا إلى المناطق القطبيه كذلك تتعلق في الهواء كميات هائله من الغبار (الاتربه) التي قد توجد بصوره مرئيه للعين، ويختلف وجودها من منطقه إلى أخرى، فتزداد بالقرب من المناطق الصحراويه، خاصه في مواسم معينه (مثل الخماسين)، كما يكثر الغبار في الطبقات السفلى من الهواء عنه في الطبقات العليا.

الهواء هو مجموعة من الغازات تشكل المجال الجوي للأرض، ويحيط الهواء بكوكب الأرض إلى أرتفاع ٨٨٠ كيلو متر، وجو الأرض هذا هو الذي يجعل الحياة ممكنة للأنسان والحيوان والنبات. والجو القريب من سطح الأرض والذي يلاصقها كالجلد الرقيق هو الهواء الذي نتنشق. والتنفس لابد منه للأحياء الحيوانية والنباتية عموما.

ويتكون الهواء من ٧٨ % من غاز النيتروجين (الازوت) تقريبا، و ٢١ % من غاز الاكسيجين، ومن بعض الغازات النادرة (ارقون،ثاني اكسيد الكربون وغيرها.

وفي درجة الحرارة التي تبلغ ٤٠ درجة، يمكن للهواء ان يحتوي من ٠ إلى ٧ % من بخار الماء. وتختلف هذه النسبة باختلاف الرطوبة. وتتغير تركيبة الهواء أيضا مع الأرتفاع عن مستوى سطح الأرض.

والهواء المحيط بالأرض يمثل حاجزا حول كوكب الأرض يمنع كميات كبيرة من أشعة الشمس من الوصول إليها وحرق كل شيء، فمثلاً الأشعة الضارة للشمس كالأشعة السينية والأشعة الفوق البنفسجية لا يصل منها إلا النزر القليل الذي يتسرب بكمية كافية لحياة البشر والنبات. وما تبقى من أشعة الشمس التي تدخل الغلاف الجوي تحمل لنا الحرارة والضوء الضرورية للحياة، وكما إن الهواء المحيط بالأرض يسخن نتيجة أنعكاس الأشعة الشمسية من سطح الأرض، ولذلك تتباين درجات الحرارة للهواء من منطقة لأخرى حسب الارتفاع وهذا هو أحد أسباب البرد والثلوج على رؤوس الجبال، وكلما أرتفعنا للأعلى أنخفضت درجة الحرارة حتى نصل إلى أرتفاع إحدى عشر كيلومتر، ولا تنخفض درجة الحرارة على أرتفاع أعلى من هذا بل على العكس كلما أرتفعنا يبدأ الهواء بالسخونة قليلا، وكما إن الهواء يشتد برودة كلما أبتعدنا عن كوكب الأرض، فإنه يزداد لطافة أيضا إذ تقل نسبة غاز الأوكسيجين شيئا فشيئا ويخف وزنه أيضا.

وللهواء وزن كبير جدا على سطح الأرض وهو يضغط على أجسامنا من كل الجهات، ويسمى هذا الضغط بالضغط الجوي، وحين يتم تسلق المرتفعات العالية كجبل أيفرست الذي يبلغ علوه تسعة كيلو مترات يصل المتسلق جوا رقيقا وخفيفا بحيث يتعذر التنفس الطبيعي ولهذا لابد من أخذ أحتياطات كقناني وأجهزة التنفس كالتي تستخدم للغواصين في البحر، ونفس الشيء لركاب المركبات الفضائية فإنه يتم تزويدهم بقناني أوكسجين خاصة، لتحمل معهم ليتنشقون الهواء على الأرتفاعات العالية التي يقل فيها الأوكسجين.

يتألف الهواء من طبقات مختلفة تتغير كلما أرتفعنا عن سطح الأرض وتنقسم للآتي:

- **تروبوسفير أو المتكور الدوار : (troposphere):** تمتد من سطح الأرض وترتفع ما بين ٧ كلم عند القطبين و١٧ كلم عند خط الاستواء وتحتوي على تسعة أعشار الغازات الجوية. وفيها تتكون الظواهر المناخية وتغير مستمر لدرجات الحرارة .

- **الستراتوسفير أو الطبقة الوسطى : (stratosphere)** وهي الطبقة بين (٧ كلم – ١٧ كلم) إلى (٥٠ كلم)، ويوجد فيها الأوزون الذي يحمي من الإشعاعات المؤذية .

• **الميزوسفير أو المتكور الأوسط : (mesosphere)** وتبدأ من ٥٠ كلم حتى ارتفاع ٨٠ كلم – ٨٥ كلم .

• **الثيرموسفير أو المتكور الحراري : (thermosphere)** تبدأ من ٨٠ كلم – ٨٥ كلم إلى ٦٤٠ كلم .

• **الآيونوسفير أو المتكور الشاردي : (ionosphere)** وهي طبقة متواجدة في طبقة الثيرموسفير، وتكون فيها الغازات المكونة للجو متشردة(متأينة) نتيجة التعرض لأشعة الشمس، هذا التشرد (التأين)يعكس أمواج الراديو كالمرآة مما يجعل الاتصالات اللاسلكية ممكنة .

• **الاكزوسفير أو الطبقة الخارجية : (exosphere)** وهي الطبقة التي تلي الآيونوسفير وتمتد حتى تختلط مع فراغ الفضاء .

الغازات:

ويمثل النيتروجين نسبة ٧٨% من مجموع أحجام هذه الغازات، ويكون الأكسجين ٢١% من حجم هذا الغلاف، أما الجزء الباقي من الغلاف الهوائي فإن معظمه يتألف من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون. ونظراً لزيادة كثافة كل من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون عن كثافة غيرهما من الغازات الأخرى فإننا نجدهما في طبقات الجو القريبة من الأرض، ومن المعروف أن حوالي ٩٠% من بخار الماء العالق في الهواء ويوجد في طبقة من الجو يصل ارتفاعها إلى ٦ كيلومترات فوق مستوى سطح البحر، وتوجد في الغلاف الهوائي كميات كبيرة من الأجسام الصلبة العالقة، وهذه الأجسام الصلبة عبارة عن ذرات دقيقة من الغبار والأتربة والأملاح والدخان المتصاعد من المصانع والسيارات والقاطرات والبواخر، وتسه المواد العالقة التلوث لا للغلاف الهوائي فحسب، بل للغلاف المائي كذلك. وعلى الرغم من سلبيات هذه الأجسام الصلبة فإن لها فوائد لا بأس بها، مثل تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات من الماء أو الثلج أو البرد. ومن الملاحظ أن كثيراً من الأمطار التي تصيب المناطق الداخلية في منطقة السعودية تسبقها العواصف الرمليه.

أهمية الغلاف الجوي:

- يزود المخلوقات الحية بالهواء للتنفس .
- يسمح بنفاذ الأشعة المرئية والاشعة تحت الحمراء وغيرها من الاشعات الحرارية والضوئية القادمة من الشمس والتي تمتصها الأرض مما يوفر الدفء والحماية .
- يقي سطح الأرض من الإشعاعات فوق البنفسجية الضارة ويمنع وصولها للأرض التي تسبب امراض عديدة مثل سرطان الجلد وامراض جلدية وبصرية كثيرة
- يساهم في تنظيم وتوزيع درجات الحرارة السائدة على سطح الكرة الأرضية حيث ينظم وصول أشعة الشمس ويمنع نفاذ كل الإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي، ولو لم يكن هناك غلافا جويا للأرض لتجاوز المدى اليومي ٢٠٠ درجة حرارية .
- يقوم بتوزيع بخار الماء على مناطق العالم المختلفة .
- حماية الكائنات الحية على سطح الأرض من الإشعاعات الكونية الضارة، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية .
- يشكل درعاً واقياً يحمي سطح الأرض من النيازك والشهب حيث يتفتت معظمها قبل وصوله إلى سطح الأرض، نتيجة أحتكاكه بالهواء وأحتراقه .
- يعد واسطة اتصال تستخدمه الطائرات، وتنتقل فيه الأصوات ولولا وجود الهواء في الغلاف الجوي لساد سكون وهدوء مخيف على سطح الأرض .
- ينظم انتشار الضوء بشكل مناسب .

تلوث الغلاف الهوائي:

يتلوث الغلاف الهوائي عندما توجد فيه مواد غريبة أو عندما يحدث تغيير مهم في النسب المكونة له، وتوجد هذه المواد الغريبة معلقة في الجو بصورة صلبة أو سائلة أو غازية، وتعد المصانع ونواتج الأحتراق والمركبات ذات المحركات أهم مصادر التلوث الجوي في الوقت الحالي. فضلاً عن التجارب النووية والمبيدات الحشرية، وقد أحصى العلماء أكثر من مئة مادة ملوثة للجو ولها آثار مدمرة على البيئة وعلى التوازن الحيوي. وأصبح التلوث يهدد طبقة الأوزون

التي تحمي الأرض –بإذن الله– من أخطار الأشعة الضارة. وتعد السيطرة على انتشار التلوث من أهم أسباب مكافحته، وخاصة مخلفات المصانع والسيارات، وتعد المحافظة على الغطاء النباتي من أبرز عوامل تنقية الجو من التلوث.

تعريف تلوث الهواء:

هو وجود أي مواد صلبه أو سائلة أو غازية بالهواء بكميات تؤدي إلى أضرار فسيولوجية واقتصادية وحيوية بالانسان والحيوان والنباتات والالات والمعدات ، او تؤثر في طبيعة الاشياء وتقدر خسارة العالم سنويا بحوالي ٥٠٠٠مليون دولار ، بسبب تأثير الهواء ، على المحاصيل والنباتات الزراعية . ويعتبر تلوث الهواء من أسوأ الملوثات بالجو ، وكلما ازداد عدد السكان في المنطقة الملوثة .

وعلى مدار التاريخ وتعاقب العصور لم يسلم الهواء من التلوث بدخول مواد غريبة عليه كالغازات والابخرة التي كانت تتصاعد من فوهات البراكين ، أو تنتج من احتراق الغابات ، وكالاتربة والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ، الا أن ذلك لم يكن بالكم الذي لا تحمد عقباه ، بل كان في وسع الانسان أن يتفاداه أو حتى يتحمله ، لكن المشكلة قد برزت مع التصنيع وانتشار الثورة الصناعية في العالم ، ثم مع هذه الزيادة الرهيبة في عدد السكان ، وازدياد عدد وسائل المواصلات وتطورها ، واعتمادها على المركبات الناتجة من تقطير البترول كوقود ، ولعل السيارات هي أسوأ أسباب تلوث الهواء بالرغم من كونها ضرورة من ضروريات الحياة الحديثة ، فهي تنفث كميات كبيرة من الغازات التي تلوث الجو ، كغاز أول أكسيد الكربون السام ، وثاني أكسيد الكبريت والأوزون .

طرق تلوث الهواء :

أولاً : بمواد صلبة معلقة : كالدخان ، وعوادم السارات ، والأتربة ، وحبوب اللقاح ، وغبار القطن ، وأتربة الاسمنت ، وأتربة المبيدات الحشرية .

ثانياً : بمواد غازية أو أبخرة سامة وخانقة مثل الكلور ، أول أكسيد الكربون ، أكسيد النتروجين ، ثاني أكسيد الكبريت ، الأوزون .

ثالثاً : بالبكتيريا والجراثيم، والعفن الناتج من تحلل النباتات والحيوانات الميتة والنفايات الادمية .

رابعاً : بالإشعاعات الذرية الطبيعية والصناعية.

ما هي أسباب تلوث الهواء:



كل شيء في هذا الكون مخلوق لغاية وغرض محددين، فلا يمكن لأي عنصر من عناصر الكون العمل بشكل منفرد، إذ تتكامل العناصر وتتكامل الأهداف التي خلقت لأجلها هذه العناصر معاً، فلا يمكن – على سبيل المثال – أن يستغني الحيوان عن النبات أو أن يستغني الإنسان عن النبات أو الحيوان أو أن يستغني النبات عن الماء أو الغيوم عن الرياح أو النبات

عن الهواء أو الهواء عن النبات والحيوان والإنسان، كل هذه العناصر وغيرها الكثير تتأثر وتأثر بشكل مباشر أو غير مباشر على بعضها البعض بحيث تنتج المنظومة الكونية المتكاملة التي تجعل جميع الكائنات والمخلوقات والكائنات تعيش لأجل تحقيق غاياتها التي خلقت لأجلها.

ولما كانت هذه العناصر مترابطة ارتباطاً وثيقاً مع بعضها البعض فإن أي خلل سيظهر على أحدها سيُخلُّ بأداء باقي العناصر وسيؤثر عليها وربما يهدد بقاءها، فمثلاً إذا شحت المياه لسبب أو لآخر سينتشر الجفاف، و إذا قلَّ الغطاء النباتي في منطقة معينة سيقل التواجد الحيواني فيها وبالتالي ستتهدد حياة الإنسان، وإذا أصاب الهواء خللٌ معين ستتهدد حياة جميع الكائنات، إذ لا يمكن الإستغناء بأي شكلٍ من الأشكال عن الهواء ومحتوياته من غازات وأبخرة وغيرها، إذ تدخل الغازات الموجودة في الهواء إلى داخل الكائنات الحية، كلٌّ حسب احتياجه، لتضمن الكائنات الحية بقائها، فإذا تسربت الغازات السامة والتي تلوث الهواء كانت النتيجة الحتمية موت الكائنات الحية وتناقصها في المناطق ذات التلوث الهوائي.

السبب المباشر والرئيسي للتولث الهوائي هو الإنسان، وخصوصا في القرون الأخيرة، حيث شهدت هذه القرون ثورات صناعية هائلة خصوصاً بعد اكتشاف الفحم والنفط والوقود والتي تعتبر العدو الأكبر للبيئة والهواء نتيجة لما تصدره من غازات سامة خلال احتراقها، كغاز أول أكسيد الكربون الذي ينتج من عملية الاحتراق غير الكامل لأنواع الوقود وغاز ثاني أكسيد الكربون والذي ينتج من عملية الاحتراق الكامل للوقود، إلا أن غاز ثاني اكسيد الكربون هو غاز ضروري لعملية التنفس النباتي، ولكن التوغل الحاصل في بعض مناطق الكرة الأرضية على الغطاء النباتي والذي ساهم إلى تراجعه وتناقصه، زاد من نسبة تركيز هذا الغاز في الجو مما أدى إلى أضرار على الحيوان والإنسان، خصوصاً وأنَّ هذا الغاز ينتج أيضاً من عملية التنفس في الإنسان والحيوان.

ومن أسباب زيادة التلوث الجوي تراكم النفايات التي ساهمت في انبعاث الروائح والغازات السامة إلى الجو، إضافة لما ينتج من التلوث الإشعاعي من التفجيرات النووية وغيرها.

حاولت بعض الدول مكافحة هذا التلوث عن طريق وضع تشريعات صارمة على المناطق الصناعية، ومراقبة الغازات المنبعثة من عوادم السيارات، ووضع حد للتفجيرت النووية والمواد

الإشعاعية والمفاعلات النووية، والتقليل من إستخدام الوقود في إنتاج الكهرباء وإستبداله بالموارد البديلة والنظيفة للطاقة كطقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة المياه.

أسباب التلوث:

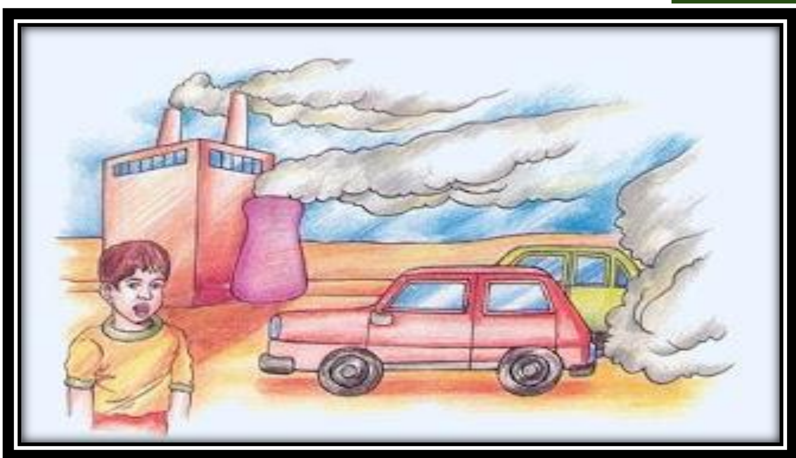
١. الأسباب الطبيعية، كالبراكين والزلازل وحرائق الغابات الطبيعية والأعاصير، والتلوث بالمواد المشعة كانحلال غاز الرادون، والتلوث بالغازات كالغازات غير الميثانية الناتجة من مركبات البنزين والتولوين والزيلين، وغاز الميثان.
٢. الأسباب البشرية، كالمواصلات وما ينتج من عوادمها كأول أكسيد الكربون، أو بسبب الروائح الكريهة المنبعثة من شبكات الصرف الصحي والقمامة، والحرائق وما ينتج من دخان المصانع وحرق الفحم الحجري وخاصة ثاني أكسيد الكربون لأن زيادة نسبته خطر على الغلاف الجوي رغم بعض فوائده،التلوث الإشعاعي وهو أخطر أنواع التلوث فهو بلا رائحة أو لون ويسبب أمراض خطيرة للكائنات الحية، التلوث النووي والكيميائي وهو ناتج عن المصانع النووية والأسلحة الحربية النووية، والتلوث الصلب ببعض المعادن كالنحاس والكادميوم والرصاص، أو التلوث الناتج من استخدام بعض المستحضرات كمثبت الشعر (السبير) أو مواد التنظيف.

مصادر تلوث الهواء:

مصادر طبيعية: ١-العواصف الترابية.
٢-البراكين.
٣-الحرائق ولاسيما حرائق الغابات.



- مصادر صناعية:



- صناعة البترول.
- الأسمدة والإسمنت.
- صناعة المواد الكيميائية.
- صناعة الغزل والنسيج .
- وسائل المواصلات.
- رش المبيدات الحشرية.
- وسائل التبريد والتسخين والتدفئة.



مصادر إشعاعية:

- المفاعلات الذرية.
- التفجيرات النووية.
- النفايات النووية.

مصادر حيوية:

- الأحياء الدقيقة ومنها الفيروسات والجراثيم والفطريات وغبار الطلع.



بعض من الطرق لحل مشكلة تلوث الهواء بالمصانع:

١- وضع مصافي على مداخن المصانع وظيفتها تصفية الهواء المتسرب من المصانع بحيث يخرج بأقل مواد ملوثة إلى البيئة والغلاف الجوي.

٢- إنشاء المصانع في أماكن بعيدة عن المجمعات السكنية.

٣- انشاء المصانع في الصحراء.

تلوث الهواء بعوادم السيارات والسفن وقطاع النقل:

إن اكتظاظ المدن بالسيارات أدي إلى تلوث الهواء بالعديد من الغازات الضارة بصحة الإنسان وأدي الى تلوث الغلاف الجوي بغاز ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى خطيرة وضارة على مختلف الكائنات الحية.





بعض من الطرق لحل مشكلة تلوث الهواء بعوادم السيارات:

١- التقليل من استخدام السيارات واستبدالها بسيارات تعمل بالطاقة الشمسية.

٢- استخدام الدراجات الهوائية بدلاً من استخدام السيارات.

٣- استخدام حافلات النقل الكبيرة لنقل الأشخاص من مكان إلى أخر لتقليل التلوث الناتج عن طريق بعوادم السيارات.

تلوث الهواء بالمبيدات الحشرية:

تعتبر المبيدات الحشرية التي تستخدم في القطاع الزراعي من المواد التي تؤثر على الهواء وتؤدي الي تلوث الهواء بمجموع كبيرة من الغازات السامة والتي تتفاوت درجة خطورتها على الكائنات الحية .



بعض من الطرق لحل مشكلة تلوث الهواء بالمبيدات الحشرية:

١- التقليل من استخدام المبيدات الحشرية في النطاق الزراعي.

٢- تقليل درجة المواد السامة في هذه المبيدات.

٣- استخدام طرق بديلة للقضاء على الآفات والحشرات الضارة



تكثر في يومنا هذا مسببات تلوث الهواء ، حيث أثبتت الدراسات أن الهواء الجوي ملوث بنسبة ٦٠% ، وذلك نظراً إلى كثرة التلوث الهوائي ، حيث أن الهواء يتكون من غازي الأكسجين والنيتروجين والقليل من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وإن أي أمور أخرى غير التي تم ذكرها تتواجد في الهواء تسبب حدوث تلوث الهواء الجوي .

وكما نعلم بأننا بتنفس عبر الجهاز التنفسي والذي يتنفس الهواء المحيط به ، وبالتالي فإن الهواء الجوي الملوث يسبب حدوث مشاكل في الجهاز التنفسي ، والذي سرعان ما يتحول إلى أمراض مزمنة يهدد خطر حياة الإنسان .

ويمكن تقسيم ملوثات الهواء إلى ثلاث أقسام وهي :

- مصادر ثابتة من صنع الإنسان .
- مصادر متحركة من صنع الإنسان .
- مصادر طبيعية لا دخل للإنسان بها .

أولاً / المصادر الثابتة من صنع الإنسان :

وهذه المصادر تكون عبارة عن المصانع والمنازل التي يستخدمها الإنسان وهي أماكن ثابتة لا يمكن تحريكها ، ويمكن أن نأخذ مثال صناعة النفط ، حيث أن هذه الصناعة تسبب انبعاث الكثير من الغازات في الجو ، ولتي من أهمها غازي أكسيد الكبريت ، والنيتروجين ، والميثان ، وجميعها غازات سامة جداً من الممكن أن تسبب مقتل طفل صغير لو استنشقها .

ثانياً / المصادر المتحركة من صنع الإنسان :

والتي تتمثل في الأمور المتحركة والتي صنعها الإنسان نفسه وكان سبباً في التلوث ، ومثال عليها السيارات والمركبات الناقلة جميعها من باصات و طائرات ، حيث أن هذه المركبات تسبب خروج العوادم منها ، حيث أن العوادم عبارة عن غازات خطيرة أيضاً كالتي تخرجها المصانع .

المصادر الغير طبيعية :

هي عبارة عن الأضرار الناتجة عن التلوّث الذي يوجد للإنسان سبباً في حدوثها، وهي نوع خطير؛ لأنّ مكوّناتها متعددة ومتنوّعة، فيحدث خلل في تركيب الهواء وخللً في التوازن في البيئة، وهي:

- الوقود المستخدم في إنتاج الطاقة.
- العملية الصناعية ووجود المصانع.
- الغازات المتصاعدة من وسائل النقل بمختلف أنواعها، البرية، والجوية، والبحرية.
- وجود النشاط الإشعاعي المتمثل في الاشعة النووية.
- النشاط السكاني وما يتركه السكان من مخلفات المنازل من مواد صلبة، وسائلة، وغازية.
- النشاط الزراعي واستخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية بشكل مبالغ فيه.
- وسائل النقل البرى والبحري والجوى .

ثالثاً / المصادر الطبيعية :

وهذه المصادر لا دخل للإنسان بها ، حيث انها عبارة عن الغازات التي تنتج من البراكين و ما يتم نفذاه من ثقب الأوزون ، والذي يسبب دخول الكثير من الأتربة الضارة بالإنسان والتي تسبب تلوث الهواء ، ومن أهم الأضرار التي يلحقها تلوث الهواء بالإنسان الآثار الصحية السيئة والتي تتمثل في إصابة الأطفال ، كما أن الهواء الملوث يحمل معه الفيروسات التي تصيب الجهاز التنفسي للإنسان والتي تسبب حدوث الأمراض .

كما أن هناك حالات من الأطفال يصابون بالاختناق بلا سبب ، فيصبح الطفل غير قادر على التنفس ويستمر بالبكاء المتواصل ، والحقيقة أن الملوثات تكون عالقة في أعضاء الجهاز التنفسي ، وبالتالي تمنع مرور الهواء إلى داخل الرئتين وخروجه منه ، بالنهاية يمكن أن نحد من التلوث من خلال إيقاف التلوث الخارج من المصادر المتحركة ، وذلك من خلال وضع مصفاة على مضخة العوادم والتي تقوم بتنقية الغازات وتبقى الغازات السامة عالقة في المصفاة .

ومن الأمثلة لهذه الملوثات الطبيعية :

1-غازات ثاني أكسيد الكبريت ، فلوريد الإيدروجين ، وكلوريد الإيدروجين ، المتصاعدة من البراكين المضطربة .

2-أكاسيد النيتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربي للسحب الرعدية .

3-كبريتيد الهيدروجين الناتج من انتزاع الغاز الطبيعي من جوف الأرض أو بسبب البراكين أو تواجد البكترية الكبريتية .

4-غاز الأوزون المتخلق ضوئياً في الهواء الجوي أو بسبب التفريغ الكهربي في السحب .

5-تساقط الأتربة المتخلفة عن الشهب والنيازك إلى طبقات الجو السطحية .

6-الأملاح التي تنتشر في الهواء بفعل الرياح والعواصف وتلك التي تحملها المنخفضات والجبهات الجوية وتيارات الحمل الحرارية من التربات العارية .

7-حبيبات لقاح النباتات .

8-الفطريات والبكتريا والميكروبات المختلفة التي تنتشر في الهواء سواء أكان مصدرها التربة أو نتيجة لتعفن الحيوانات والطيور الميتة والفضلات الآدمية .

9-المواد ذات النشاط الإشعاعي كتلك الموجودة في بعض تربات وصخور القشرة الأرضية وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات بفعل الأشعة الكونية.

أثار تلوث الهواءعلي الإنسان والحيوان والنبات:

تختلف تلوث الهواء من مكان لأخر حسب سرعة الرياح والظروف الجوية فمثلاً تتفاعل أكاسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات في وجود ضوء الشمس تحت ظروف جوية خاصة غالباً ما تكون في فصل الصيف لتنتج مواد كيميائية سامة مثل رباعي الأستيل بيروكسين وغاز الأوزون.

وتؤدي هذه مع بعض المكونات الأخرى إلى ما يعرف بالضباب الدخاني (غالباً ما يكون لونه مائل للبني) ويحدث الضباب الدخاني في المدن المزدحمة بالسيارات مثل لوس انجلوس ونيويورك ولندن ونيو مكسيكو وغيرها من اشهر هذه الفترات تلك التي حدثت في لندن عام ١٩٥٢ وراح ضحيتها ٤٠٠٠ شخص .

أصبح التلوث ظاهرة شائعة في الكثير من المدن والأقاليم الصناعية الكبرى،وقد أثبتت الدراسات أن الكثير من الأمراض التي يعاني منها الإنسان مثل : أمراض الجهاز التنفسي والأنفلونزا وأمراض القلب وسرطان الرئة وغيرها مصدرها الأساسي: التلوث الهوائي، فمثلاً في العام ١٩٦٦ أصيب سكان قرية الشعبية المتاخمة للمنطقة الصناعية في الكويت حيث توجد معامل التكرير ومصانع الكيماويات بضيق التنفس والاختناق نتيجة تلوث هواء المنطقة الصناعية بثاني أكسيد الكبريت، ونقل الكثير من المصابين إلى المستشفيات لعلاجهم كما تأثرت بعض الحيوانات وفارق بعض منهم الحياة .

كما أن تلوث الهواء بسبب تأكل أنسجة النبات وانسداد الخلايا وعرقلة التبادل الغازي في جميع الوظائف الفسيولوجية التي تقوم بها النباتات كما تضعف قدرة النباتات على تحمل الجفاف أو البرودة الشديدة وكذلك مقدرتها على القيام بعملية صنع الغذاء. هذا وتجدر الإشارة إلى أن النبات أكثر حساسية من الحيوان بالنسبة لكثير من الملوثات وبذلك يمكننا تصور الأضرار الاقتصادية البالغة التي يسببها التلوث فقيمة المحاصيل الزراعية التي تتلف بالتلوث الجوى في كاليفورنيا تقدر بحوالي ١٣٢ مليون دولار سنوياً هذا مع العلم بأن كثير من الأمراض التي تصاب بها النباتات تنتقل إلى الحيوانات والإنسان خلال السلسلة الغذائية .

وهناك ملوثات رئيسية تضر بالنباتات ضرراً شديداً وتشد إليها اهتمام الزراعيين هي ثاني أكسيد الكبريت والأوزون والمواد الكربوهيدروجينية المؤكسدة والإيثلين وبعض هذه الملوثات لها أثار مرئية في النبات مثل تشويه بعض أجزائه أو تلف أوراقه أو ثماره وفي هذه الحالة تكون الإصابة أو التلف جزئية فقد والبعض الأخر الملوثات أثار غير مرئية وفي هذه الحالة تكون الإصابة للنبات شاملة إذ تتداخل الملوثات في الوظائف الفسيولوجية للنبات ومن تم في نموه وازدهاره وثماره.

أضرار تلوث الهواء على الإنسان :

أثر الملوّثات الناتجة من الغازات:

(1) غاز أول أكسيد الكربون :

هو غاز ليس له لون ولا رائحة ومصدرة عملية الاحتراق الغير كامل للوقود. ويصدر من عوادم السيارات ومن أحترق الفحم أو الحطب في المدافئ . وهو أخطر أنواع تلوث الهواء وأشدها سمية على الإنسان و الحيوان.يتحد أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين مكوناً كربوكسي هيموجلوبين وبذلك يمنع الأكسجين من الاتحاد مع الهيموجلوبين وفي هذه الحالة يحرم الجسم من الحصول على الأوكسجين. وتعتمد سمية أول اوكسيد الكربون علي تركيزه في الهواء المستنشق فتركيز ٠,٠١% من أول أكسيد الكربون يعادل ٢٠% من كربوكسى هيموجلوبين ويؤدى إلى :

1-شعور بالتعب .

2-صعوبة التنفس dyspnoea.

3-طنين في الأذنNoises in the ears .

في حين تركيز ٠,١% من أول أكسيد الكربون يعادل ٥٠% من كربوكسي هيموجلوبين ويؤدى إلى :

1-ضعف في القوة ، ارتخاء في عضلات الجسم وبذلك لا يستطيع المصاب المشي خارج المكان .

2-ضعف في السمعImpaired hearing .

3-نقص في الروية Dimness of vision .

4-غثيان وقيء .

5-انخفاض ضغط الدم .

6-انخفاض في الحرارة .

7-ازدياد النبض مع ضعف في إحساسهRapid, weak pulse .

8-أخيراً الإغماء والوفاة خلال ساعتين .

إذن النتيجة النهائية الوفاة لمن يتسمم بهذا الغاز ولذلك تتضح خطورته .

(2) غاز ثاني أكسيد الكربون :

زيادته تؤدي إلى صعوبة في التنفس والشعور بالاحتقان مع تهيج للأغشية المخاطية والتهاب القصبات الهوائية وتهيج الحلق .

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق المواد العضوية كالورق والحطب والفحم وزيت البترول . ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من الوقود من أهم الملوثات التي أدخلها الإنسان على الهواء. أن عملية الاتزان البيئي التي تذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الزائد في مياه البحار والمحيطات مكوناً حمضياً ضعيفاً يعرف باسم حمض الكربونيك ويتفاعل مع بعض الرواسب مكوناً بيكربونات وكربونات الكالسيوم . وتساهم النباتات أيضاً في استخدام جزء كبير منه في عملية التمثيل الضوئي .

وتجدر الإشارة الى أن الإسراف في استخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من الساحات الخضراء ساهم في ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والذي قد يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري .

(3) غاز كبريتيد الهيدروجين :

هو غاز ذو رائحة تشبه البيض الفاسد ويتكون من تحلل المواد العضوية مثل مياه الصرف الصحي . sewage وهو غاز سام وقاتل ولا يختلف عن أول أكسيد الكربون أو سيانيد الهيدروجين حيث يتحد مع هيموجلوبين الدم محدثاً نقصاً في الأكسجين الذي يصل الى الأنسجة والأعضاء الأخرى من الجسم .

ولـه التأثيرات التالية :

1-يؤثر هذا الغاز على الجهاز العصبي المركزي .
2-يثبط عملية الأكسدة الخمائرية مما يؤدي إلى حدوث اضطراب وصعوبة في التنفس .
3-يسبب خمول في القدرة على التفكير .
4-يهيج ويخشن الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي وملتحمة العين .

(4) غاز ثاني أكسيد الكبريت :

غاز ثاني أكسيد الكبريت هو غاز حمضي يعتبر من أخطر ملوثات الهواء فوق المدن والمنشآت الصناعية. ويتكون من احتراق أنواع الوقود كالفحم وزيت البترول وأيضاً بعض البراكين تطلق هذا الغاز .

ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكبريت أحد عناصر مكونات الأمطار على سطح الأرض فيلوث التربة والنباتات والأنهار والبحيرات والمجاري المائية، وبذلك يسبب إخلالا بالتوازن البيئي .

ويختلط بالضباب الدخاني فوق المدن محدثاً أضرار بالغة كما أشرنا إلى ذلك .

أضرار غاز ثاني أكسيد الكبريت :

1-يؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان محدثاً الآم في الصدر .
2-التهاب القصبات الهوائية وضيق التنفس .
3-التركيز العالية تسبب تشنج الحبال الصوتية وقد تؤدي إلى تشنج مفاجئ واختناق .
4-التعرض الطويل للغاز يؤثر على حاسة التذوق والشم وإلى التصلب الرئوي .
5-يسبب تهيج العيون وكذلك الجلد .
6-يسبب الأمطار الحمضية .

(5)غاز ثاني أكسيد النتروجين :

هذا الغاز وغيره من أكسيد النتروجين تنتج من احتراق المركبات العضوية وأيضا من عوادم السيارات والشاحنات وبعض المنشآت الصناعية وهو يكون مع بخار الماء في الجو حمضاً قوياً هو حمض النتريك ويسبب الأمطار الحمضية .وعند وصوله مع بقية اكاسيد النيتروجين إلى طبقات الجو العليا (طبقة الأوزون) يحدث كثيراً من الضرر لهذه الطبقة (سيتم الحديث عن طبقة الأوزون فيما بعد).

أضرار غاز ثاني أكسيد النيتروجين:

1-يؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية ويسبب أضرار في الرئة مثل pulmonary edema.

2-يؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية للعين .

3-يحدث ضرراً في طبقة الأوزون .

4-يكون الأمطار الحمضية .

(6)الرصاص:

يضاف الرصاص للبنزين وقود السيارات لزيادة معدل الأوكتان ويتم ذلك ويتم ذلك بإضافة tetra-ethyl lead وهذا هو البنزين المحتوي على الرصاص. يخرج الرصاص من عوادم السيارات إلى الهواء محدثاً تلوثاً به وخاصة في المدن المزدحمة والتي تستخدم وقود أو البنزين به رصاص (المرصص).

أضرار الرصاص:

1-يسبب الصداع والضعف العام وقد يؤدي للغيبوبة وإلى حدوث تشنجات قد تؤدي للوفاة .

2-يؤدي إلى إفراز حمض البوليك وتراكمه في المفاصل والكلى .

3-يقلل من تكوين الهيموجلوبين في الجسم .

4-يحل محل الكالسيوم في أنسجة العظام .

5-يؤدي إلى القلق النفسي والليلي .

6-يسبب التخلف العقلي لدى الأطفال .

7-تراكمه في الأجنة يؤدي إلى تشوه الجنيين وإلى إجهاض الحوامل .

لكن كثيراً من الدول تنبهت لذلك وبدأت تستخدم بنزين خالي من الرصاص للتقليل من مخاطر تلوث الهواء بالرصاص .

(7) مركبات الكلورو فلورو كربون :

تنتج هذه المركبات من صناعات عديدة أهمها الأيروسول aerosol التي تحمل المبيدات أو بعض مواد تصفيف الشعر أو مزيل روائح العرق وكذلك يمكن استخدام مركبات الكلوروفوروكربون

على هيئة سائل في أجهزة التكيف والتبريد ثلاجات المنازل . كما أن إحراق النفايات المنزلية إحراق غير كامل يؤدي إلى انتشار هذه المركبات في الجو .

يوجد تركيز من هذه المركبات في طبقات الجو على بعد18 كم فوق المناطق القطبية. وتقدر كمية هذه المركبات التي تنطلق في الجو بما يزيد على مليون طن سنوياً. وعند وصول هذه المركبات لطبقة الإستراتوسفير stratosphere التي بها طبق الأوزون فإنها تتحلل بفعل الأشعة الفوق بنفسجية الموجودة في الشمس إلى ذرات الكلور والفلور التي تقوم بمهاجمة الأوزون وتحويله إلى أكسجين وبذلك تساعد على تحطيم طبقة الأوزون (سيتم الحديث عن الأوزون) ولقد تنبهت العديد من الدول لخطورة هذه المركبات وبدأت بعضها في حظر إنتاجها مثل الولايات المتحدة الأمريكية والسويد وكندا والنرويج وغيرها وذلك منذ عام ١٩٨٢. وهناك محاولات لاستبدالها بمواد نافعة أخرى من بينها استعمال خليط من غاز البيوتان والماء ويطلق عليه اسم اكواصول aquasol ولا تحتوي على الكلور و الفلور .

(8)بعض الشوائب والمواد العالقة :

كثير من المصانع تطلق أبخره في الجو تحتوي على مركبات شديدة السمية مثل مركبات الزرنيخ والفوسفور والكبريت والسلينوم . كما تحمل معها بعض المعادن الثقيلة كالزئبق والرصاص والكادميوم وغيرها وتبقي هذه المواد الشائبة معلقة في الهواء على هيئة رذاذ أو ضباب خفيف ويكون هذا التلوث واضحاً حول المصانع ولكن قد تحمله الرياح إلى أماكن أخرى . والبحار عندما تهب عليها رياحاً قوية تحمل بعض الأملاح الذائبة على هيئة رذاذ أو بخار دقيق من الماء إلى مسافات طويلة داخل الشواطئ وتحمل هذه الشوائب في طبقة التربو سفير ثم تعود وتسقط على الأرض مع الأمطار أو الجليد. وفترة تحليل الجليد القطبي وهو انه يحتوى على أملاح الكلوريدات والنترات والكبريتات للعديد من المعادن مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم وهذه الأملاح لا تتوفر إلا في البحار . وأيضاً وجد في الجليد شوائب مثل النحاس والحديد والزنك والكوبالت والرصاص ولابد أنها نتجه من النشاط الصناعي .

(9)الكائنات الدقيقة أو الميكروبات :

تنتشر في الهواء أنوع عديدة من البكتريا والفطريات في حالة ساكنة وتصيب الإنسان إذا توفرت الظروف الملائمة . ومن أجناس البكتريا Yersina , Streptococcus , Mycobacterium , Corynebactrium ,أما الفطريات Aspergillus , Candida , Pentium ويعتبر فيروس الأنفلونزا أكثر الفيروسات انتشاراً في الهواء .تستخدم الميكروبات في الحروب الجرثومية لسهولة انتشارها في الهواء وتسبب أمراضاً فتاكة بالإنسان ومن اشهر هذه الميكروبات في وقتنا الحاضر الجمرة الخبيثة التي تسببها Bacillus anthrax ويمكن انتشار غيرها عن طريق الهواء مثل الطاعون Pasture plague Upsets والجدري الذي يسببه فيروس. Small pox

أضرار تلوث الهواء داخل المباني (الهواء الداخلي). Indoor Air Pollution

كثير من الناس يقضون وقتاً طويلاً داخل المباني قد يصل إلى ٨٠ – ٩٠ % من وقتهم فالكثير يعملون ويأكلون وينامون ويشربون داخل المباني التي يكون دورة الهواء مغلقاً وهذا ما دعى كثير من الناس يعتقدون أن تلوث الهواء الداخلي أخطر من الخارجي . ومنذ السبعينات بدأ الضوء يتسلط على تلوث الهواء الداخلي ومن أهم مصادر تلوث الهواء الداخلي تدخين السجائر و المعسلات والجراك، الأبخرة الناتجة من المفروشات أو مواد الدهانات وفي مجتمعنا البخور الذي يستخدم بكثرة داخل المباني. بالإضافة إلى الفريون الناتج من أجهزة التكييف.

وفي الولايات المتحدة وجد أن غاز الرادون Radon وهو غاز نشط إشعاعياً radioactive gasوينبعث من الأرض ويتواجد في البدرومات .وهناك أيضاً بعض الميكروبات أو الكائنات الدقيقة التي تلوث الهواء الداخلي.

الأمطار الحمضية: Acid rain

تنتج الأمطار الحمضية من تلوث الهواء بثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين وأكاسيد النيتروجين الناتجة من حرق كميات ضخمة من الوقود في المصانع وتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة كل البعد عن المصدر الذي خرجت منه .ولا توجد فكرة واضحة عن تكون الأمطار الحمضية ويعتقد أن غاز ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين تتفاعل مع بخار الماء الموجود في الجو وتبقى هذه الأحماض معلقة في الهواء على هيئة رذاذ وتسقط مع الأمطار، وفي البلدان

قليلة الأمطار مثل دول الخليج تلتصق المركبات الحمضية على سطح الأتربة العالقة في الهواء وتتساقط معها فيماً يعرف بالترسيب الحمضي الجاف وأحياناً يسمى الترسيب الحمضي. **وللأمطار الحمضية أو الترسيب الحمضي آثار سيئة على البيئة فالأمطار الحمضية تسبب في :**

1-التربة القلوية : تتفاعل معها وتتعادل معها فعلى الأرض الجيرية مثلاً تكون الكالسيوم وتجرفه إلى الأنهار ، وكذلك تذيب بعض المعادن أو الفلزات الهامة للنبات وتبعدها عن جذور النبات ومن أمثلة ذلك الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم التي يحملها مياه الأمطار الحمضية بعيداً عن جذور النباتات إلى المياه الجوفية وبذلك تقل جودة المحاصيل الزراعية .

2-في التربة الجرانيتية : كما في دول السويد والنرويج تؤدي إلى تفتيت الصخور وترفع من درجة حموضة البحيرات.

3-في البحيرات تؤدي الأمطار الحمضية إلى زيادة الحموضة في مياه البحيرات وبالتالي قد تسبب في عدم صلاحيتها للأسماك والكائنات الدقيقة.

4-على المحاصيل الزراعية والغابات: كثير من النباتات لم تستطع العيش مع الأمطار الحمضية فذبلت وماتت وبالتالي يؤدي إلى فقدان المحاصيل الزراعية والأخشاب من الغابات .

5-التأثير على الأحجار الجيرية : لوحظ في لندن تأكل أو تفتت بعض أحجار برج لندن وكنيسة لودستمتستر إلى فقد بلغ عمق التآكل بضع سنتميترات نتيجة التفاعل بين غاز ثاني أكسيد الكبريت والأمطار التي تسقط على المدن من حين لآخر . كذلك شوهد أثر الأمطار الحمضية أو الترسيب الحمضي على الأكروديوليس في اليونان والكلولوسيم في إيطاليا وتاج محل في الهند وأبو الهول في مصر.

الاحتباس الحراري أو التلوث الحراري:

هو أي تغير كمي أو كيفي في عناصر و مكونات البيئة الحرارية فالتغير الكمي يكون بزيادة نسبة بعض مكونات البيئة عن معدلاتها الطبيعية كزيادة ثاني أكسيدالكربون أما التغير الكيفي فينتج عن إضافة مركبات صناعية غريبة عن النظام الطبيعي للبيئة في الهواء وهذه التغيرات تنشأ عن مصادر بشرية لتقصير الإنسان في حماية البيئة من مخلفات الأنشطة التي يقوم بها في شتى المجالات إضافة إلى بعض الأسباب الطبيعية التغيرات التي تحدث في البيئة نتيجة لتسخين الغلاف الجوى وتأثيراته المتعددة والمتباينة تنعكس على زيادة سخونة الهواء حيث

تتضرر صناعة السياحة وزيادة سقوط الأمطار والثلوج خاصة في القارة الأوروبية يزيد من إنتاجية الأراضي الزراعية في نفس الوقت فإن ارتفاع حرارة الطقس يحمل مخاطر أكبر في انتشار الأوبئة والآفات وتأثير ذلك على التنوع البيولوجي للحياة النباتية والحيوانية التي اعتمد عليها الإنسان فتكسر مساحات الجليد الطافي في القطب الشمالي بسبب انكماش في الموسم الذي يمكن للدببة القطبية أن تمارس فيه الصيد فأصبحت تعاني صعوبة العيش في بعض الأماكن كما إن بعض الأنواع من الحيوانات التي تعيش في المناطق المرتفعة وكذلك بعض الطيور التي يمتد نطاق تواجدها وتناقص كمية الأمطار في أسيا وأمريكيا اللاتينية يؤدى إلى تراجع في محاصيل الحبوب عن ١٥% إلى ١٠% خلال الخمسين سنة القادمة .

إجراءات مكافحة تلوّث الهواء:

- التثقيف الصحي للأهالي سواءً كان في المنازل أم المصانع فيما يتعلق بأهمية مكافحة التلوّث الجوي وطرق ذلك.
- توفير مواد الوقود التي لا ينتج عنها تلوّث جوي، واستخدام الطاقة النظيفة.
- تحويل قطارات سكة الحديد إلى الكهرباء أو ماكينات الديزل.
- التهوية والكافية من المباني والمساكن والمنشآت.
- وقاية العمال في المصانع من التلوّث الموجود في جو المصنع ويعتمد هذا على نوع المواد المتصاعدة في المصنع.

للوقاية من الإشعاعات المؤينة يجب التخلص من النفايات الإشعاعية بالطريقة الصحيحة وتحت أشراف خبراء، ومحاولة عدم استخدام هذه الإشعاعات في النواحي الطبية إلا في حالات الضرورة القصوى، وتحديد الكميات المسوح التعرض لها من قبل العاملين في الأماكن التي يوجد بها الإشعاع، ويجب التأكد من وجود العلامات التحذيرية من مخاطر الأشعة في جميع مواقع العمل حتى يتم تقليص عدد الأشخاص الذين يدخلون إلى تلك الأماكن، وعليه فإنه من الضروري جداً الحفاظ على البيئة من التلوّث الهوائي، والعمل الجاد على تكوين طبقات واقية، الهدف منها مساعدة البيئة على تخطي حدود مشكلات التلوّث وغيرها.

طرق الوقاية من التلوّث الهوائي:

- على كافة المصانع إقامة أجهزة فلترة ومعالجة مخلفات المصانع.
- استخدام البنزين غير المضر بحيث يكون خالٍ من الرصاص، واستخدام المازوت الذي يكون خالٍ من الكبريت.
- التأكد من سلامة محركات وسائل النقل، بحيث تحرق الوقود بشكل سليم.
- إنشاء المصانع بعيداً عن التجمّعات السكانية.
- العمل على معالجة مياه الصرف الصحيّ.
- استخدام مصادر الطاقة النظيفة بدلاً من الوقود الأحفوري.

كيف نحمي الهواء من التلوث؟



يجب أن أتطرّق الى بعض الأمور قبل التطرّق الى الطرق التي ممكن أن نحمي فيها الهواء، وهي أنّ التغيير لا يمكن أن يحصل بشكل عام قبل أن يحصل التغيير فينا، أي بمعنى أنّ الحياة لا تتغيّر وإنّما نحن نتغيّر من ناحية العادات التي تعلمناها والتي سوف نتعلّمها، ومن الأمور التي يجب أن تبقى عند كلّ إنسان فينا هي النظافة، فإن كانت النظافة والحياة التي يخلوا منها الأوساخ تكون البيئة بشكل أفضل بكثير ممّا نحنُ فيهِ، فيجب أن تغيّر من نفسك قبل أن تغيّر العالم .

بعد تدخل الإنسان في الكون أصبح الهواء يميل إلى التلوث كباقي الموارد الأخرى على سطح الأرض نتيجة الملوّثات الصناعية وكضريبةٍ كبيرةٍ للتطوّر الذي نشهده في الوقت الحالي، والذي ربما يؤدّي دفعه أكثر إلى هلاك البشرية، فمن المهم التفكير في الهواء الذي يعتبر ضرورةً أكبر من التطوّر للعيش وأن نفكر بالطرق التي تحدّ من تلوث الهواء والتي منها ما يلي:

- التوعية السليمة: تعتبر التوعية من الأمور التي تقلّل من المشاكل والجهل الموجود عند بعض الأشخاص لكي يفهموا طبيعة الغلاف الجوّي والهواء والأضرار التي ممكن أن ينجم عنها، فنحن في هذا العالم نعيش في بيت كبير يضمّ الكثير من البشر وأنّ حماية البيئة مفروضة علينا وليست خيار من الخيارات المتاحة، فيجب أن تكون النظافة في العمل والمنزل وعدم رفي النفايات وعدم التدخين في الأماكن العامّة فهذه تعتبر من أكبر المشاكل لحدوث الخلل في الغلاف الجويّ .

- التحسين من استخدام الطاقة المستخدمة بمصادرها في المصانع والشركات تحت معايير السلامة والنظافة العالميّة .
- التأكّد من عوادم السيارات وتصليح السيارة للتقليل من الغازات التي تخرج من السيارة .
- معالجة النفايات: وهذه المعالجة تتم على مرحلتين، فالمرحلة الأولى تتم عن طريقك والتي يكون فيها تجميع النفايات من دون وجود أي سوائلِ فيها للتقليل من التلوّث الكبير الذي يسبّبها المواد السائلة، والمرحلة الثانية تعتمد على الدولة التي يجب أن تستخدم المعايير العالميّة والسليمة للتخلّص من تلك النفايات وإعادة تدويرها بشكل سليم .
- التقليل من الغازات المنبعثة من المصانع ويكون ذلك باستخدام مصافي تحجز الدخان والغازات الخارجة .
- زراعة الأراضي : هي أمر مهم في تحسين الهواء لأنّ النباتات تعمل على تجديد الهواء في النهار ممّا ينقّي الجو ويحسّن من البيئة .
- المنع من التجارب النوويّة وقطعها نهائيّاً .
- عمل المصانع في مناطق بعيدة عن المدن .
- المخالفات القانونيّة : يجب أن يكون هنالك بعض المخالفات التي يقع عليها من يرمي الفضلات ويعمل على توسيخ البيئة لضبط الأشخاص الذين يخرجون عن هذا الفعل وهو مطبّق في بعض الدول في الوقت الحالي .

- دراسة المشاريع: يجب على الدولة أن تدرس المعايير السليمة التي سوف يبنى فيها المصنع ويجب الإلتزام بتلك القوانين والمعايير من قبل المصانع .
- البنية التحتيّة: يجب أن يكون هناك بنية تحتيّة تكون المدينة مبنية بنظام للتخلّص من الفضلات والصرف الصحّي .
- على البشرية التحوّل إلى أنواع الطاقة المتجددة التي بدأت تنتشر بشكلٍ كبيرٍ في الوقت الحالي والتي تتطوّر بشكلٍ كبيرٍ جداً، حيث سيتمكن الناس بعد فترةٍ من إنتاج الطاقة بشكلٍ كامل عن طريق أشكال الطاقة المتجددة بدلاً من الوقود الأحفوري، فهنالك السيارات الكهربائية أو شبه الكهربائية التي أصبحت تنتشر في الأسواق في الوقت.
- الحالي بشكلٍ كبير، فأصبحت بعض المدن في العالم تولد الطاقة باستخدام طاقة الرياح في الدول الغربية أو الطاقة الشمسية في دولنا العربية والتي تشتهر بالكميات الكبيرة من الشمس.
- من المهم الحدّ من المخلّفات الصناعيّة التي يتمّ رميها ونواتج الاحتراق من المصانع والمواد الكيميائيّة الضارّة في الجو كالمبيدات الحشرية وبعض أنواع سوائل التبريد التي كانت تستخدم في المكيفات والثلاجات قديماً، فتعتبر هذه المواد عالية السمية والضرر في الغلاف الجويّ إذ إنّها تقوم بالتأثير على طبقة الأوزون بشكلٍ مباشر والتي تعتبر الطبقة الحامية للأرض من الإشعاعات فوق البنفسجيّة الضارّة بها.
- إنّ تأثير الإنسان لم يقتصر فقط على تلويث الهواء، بل إنّه قام بتلويث النباتات أيضاً والماء الذي يؤدّي إلى موت النباتات في المقابل، كما أنّه ما زال مستمرّاً بالقطع الجائر للنباتات من أجل الحصول على الأخشاب أو من أجل التوسّع في العمران على حساب المناطق الزراعيّة، وهو الأمر الذي يؤثّر في المقابل على الهواء، إذ إنّ النباتات هي العنصر الرئيسيّ الذي يقوم بتنقية الهواء بشكلٍ مستمرٍّ من الملوّثات المختلفة الموجودة فيه ويكمل دورة الهواء في الطبيعة، ولذلك فإنّه من المهم زيادة عدد الأشجار في العالم والقيام باستصلاح الأراضي الزراعية بشكلٍ مستمرّ والتوقّف عن القطع الجائر لهذه الأشجار وتلويثها.
- إن المخلّفات المختلفة التي يرميها الإنسان سواءً في المنازل أو الأماكن الصناعية تعتبر ضارّةً بشكلٍ كبيرٍ في الغلاف الجوي فهي تتحلل للعديد من الموادّ الضارّة بالهواء، كما

أنّ حرقها يزيد المشكلة بشكلٍ أكبر، فمن المهم القيام باستخدام المواد الصديقة للبيئة والتي يمكن إعادة تدويرها أو أنّها تساعد عند تحللها البيئة بدلاً من تسميمها.

كيف نعالج تلوث الهواء:



- تقليل كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض مما قد يؤدي إلى نقص معدل إنتاج فيتامين د.
- المساعدة على تكوين الضباب وقد يحتوي على كميات من مركبات الكبريت المؤذية للمسالك التنفسية.
- خفض كمية الإضاءة الطبيعية من الشمس مما قد يؤدي إلى زيادة الحاجة إلى استخدام الإضاءة الصناعية.
- الإضرار بالنباتات والمزروعات.
- إتلاف أنسجة الملابس وجدران المباني.
- ارتفاع تركيز المواد السامة في الجو مما قد يؤدي إلى سرطان الرئة.
- ارتفاع معدلات الإصابة والوفاة وخاصة في أمراض الجهاز التنفسي.

الرطوبة:

تُعرّف الرطوبة بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء المحيط بجسم الإنسان سواء كان ذلك في البيئة الداخلية أو الخارجية، وتعتبر الرطوبة المثلى لجسم الإنسان حتى يقوم بنشاطاته المختلفة هي ٤٠-٥٠% حيث أنّها تسمح بعمليات التبادل الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة فيه، أما إذا ارتفعت نسبة الرطوبة عن ذلك، كما هو الحال في أطراف الساحلية، فإن العرق المفرز من الجلد يبدأ يتجمع على الجسم، ولا يتبخر في الجو مما يقلل فقدان الجسم للجرارة ويزيد الأمر سوءاً إذا كانت درجة حرارة الجو مرتفعة جداً، وهذا يسبب ما يسمى بالصدمة الحرارية، حيث يشعر الشخص بالعطش، الشديد والتعب، والإرهاق، وتشنج في العضلات وعدم التركيز وقد يفقد الوعي، أما إذا انخفضت عن ٣٠% وارتفعت درجة حرارة الجو كما هو الحال في الصحراء فإن الهواء يكون جافاً، ويستمر إفراز العرق وهذا يسبب إرهاق الغدد العرقية.

التهوية:

تعرف التهوية بعلم وفن المحافظة على الجو في حالة مريحة وصحية للإنسان، وقد كان الاعتقاد في الماضي أن الإنسان يشعر بعدم ارتياحه من الجو إذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون مرتفعة، أو عند تغير التركيب الكيماوي للهواء، ولكن أثبتت التجارب العلمية الحديثة عدم صحة هذا الاعتقاد، وبرهنت أن الشعور بوجود خلل في الأجواء المحيطة يعتمد أساساً على ارتفاع درجة الحرارة، بحيث تفوق الدرجة التي يفقد فيها الجسم حرارته لذلك لا بد للتهوية من أن تهدف إلى تهيئة الجو المناسب المريح للإنسان، وقد أثبت البحث أن الظروف المثالية للأجواء الصحية تتصف بما يأتي:

- درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية.
- حركة الهواء حوالي نصف متر في الثانية، مع عدم وجود تيارات هوائية مع تهيئة تغيرات في السرعة والاتجاه.
- رطوبة نسبية أقل من ٧٠% وأعلى من ٦٠% وأفضل نسبة رطوبة هي ٤٥%.
- درجة حرارة الجو في مستوى الأرض أعلى من درجة حرارة الجو في مستوى الرأس.

تلوّث الهواء بالإشعاعات المؤينة:

تعرف الأشعة المؤينة بأنها تلك الأشعة التي عند مرورها بالمواد فإنها تقسم جزيئاتها إلى ذرات مشحونة بشحنات كهربائية وإذا كانت هذه المواد عضوية فإنه يحدث تغيير في تركيبها الكيميائي يؤدي إلى إتلاف الأنسجة المشعة، ويعتبر العصر الحالي عصر الذرة والإشعاعات لكثرة تعرض الإنسان الحديث للإشعاعات من عمليات تفتيت الذرة وغيرها في الطب والصناعة وتنقسم الإشعاعات إلى: إشعاعات طبيعية مثل: إشعاعات الكواكب وإشعاعات الكرة الأرضية مثل: غاز الرادون الموجود في التربة والصخور. الإشعاعات الصناعية: كالتعرض الطبي أو المهني أو العرضي للأشعة مثل أشعة إكس وجزيئات ألفا وبيتا أو جاما.

لتنقية الهواء من الميكروبات:

- استعمال الأقنعة والمناديل.
- التهوية الطبيعية والصناعية حيث تعمل على تخفيف الهواء الملوث واستبداله بالنقي.
- الاستفادة من أشعة الشمس لقتل الميكروبات.
- الأشعة الفوق بنفسجية.
- الترسيب الكهربائي للغبار.
- استعمال الزيوت الثابتة في دهان الجدران.
- استعمال نشارة الخشب المبللة عند كنس الحجارة لتقلل من إثارة الأتربة.

* تأثيرات تلوث الهواء :

في الإنسان:

- آثار فورية تسبب أمراضاً حادة أو الوفاة.
- آثار متأخرة كالنزلات الشعبية في الجهاز التنفسي، وأمراض القلب والرئتين، والربو وسرطان الرئة، وأمراض العين.

في الحيوان والنبات:

- نقص في النمو، أو المحصول، والموت، وتغيّر ألوان النباتات.

في المباني:

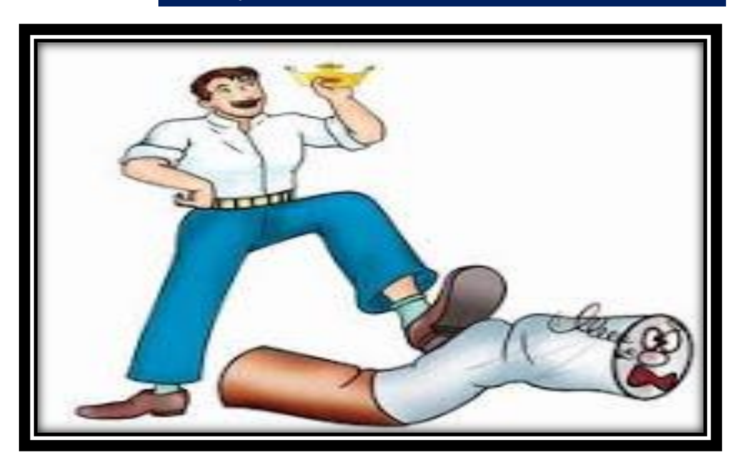
- إتلافها وتآكلها.

الآثار الاقتصادية والاجتماعية:

- تكاليف العلاج للمرضى.
- عدم الرؤية الواضحة في جو ملوث التي تؤدي إلى حوادث السير.
- تلف المحاصيل والخضراوات والثمار والحيوانات والمباني.



بعض الوسائل للحد من تلوث الهواء:



- غرس الأشجار وزرع النباتات.
- رصف الشوارع وتعبيدها والحفاظ عليها نظيفة.
- مكافحة التدخين والإسهام في توعية الناس حول مضاره.
- عدم حرق القمامة والنفايات وإطارات السيارات قرب الأحياء السكنية.
- الابتعاد عن الأماكن المزدحمة و تشجيع السكن في جو ريفي نظيف.
- صيانة السيارات والشاحنات والمدافئ بشكل دوري وترشيد استخدامها.
- تهوية غرف الصفوف والمنازل.
- منع الشاحنات من السير داخل المدن.
- إلزام المصانع والمعامل بتركيب أجهزة خاصة تعمل على تنقية الدخان المنطلق منها وتشجيع الإجراءات الوقائية في بعض الصناعات (استخدام كمامات واقية).
- بناء المصانع بعيداً عن الأحياء السكنية.
- رش الشوارع والطرقات بالماء وخاصة في الصيف للإقلال من تطاير الأتربة والغبار والإسهام في تنظيفها.

الفصل الخامس

تلوث المياه وأثره علي صحة الإنسان



لاشك أن الماء هو عصب الحياة وأهم مكون من مكوناتها وصدق الله عز وجل إذ يقول فى كتابه العزيز (وجعلنا من الماء كل شىء حى أفلا يؤمنون).(الانبياء/٣٠) ويوجد الماء فى الخلية الحية بنسبة تتراوح بين ٥٠-٦٠ % من وزن الخلية كما يوجد بنسبة ٧٠ % من الوزن الكلى للخضروات وتزيد النسبة الى أكثر من ٩٠ % من وزن الفاكهة ، وهو العنصر الاساسى لاستقرار الانسان وازدهار حضارته وأينما وجد الماء وجدت مظاهر الحياة.

أنـــواع المياه :

(أ) مياه سطحية Surface Water

هى المياه التى تتواجد على سطح القشرة الارضية بحيث تكون متاحة للاستخدام بسهولة **وهى تنقسم تبعا الى ملوحتها الى:**

(١) مياه مالحة Salt Water:

هى المياه التى تحتوى على قدر عال من الملوحة لاحتوائها على كميات كبيرة من الاملاح المعدنية الذائبة. وتعتبر البحار والمحيطات المصدر الرئيسى للمياه المالحة.

(٢) مياه عذبة Fresh Water :

هى المياه التى تتميز بضالة كمية الأملاح بها أو حتى انعدامها فى بعض الأحيان وتعتبر الأنهار والجداول والجليد القطبى والأمطار المصدر الرئيسى للمياه العذبة.

(ب) مياه جوفية Ground Water :

وهى المياه التى توجد فى باطن الأرض (تحت القشرة الأرضية) وقد تكون عذبة أو مالحة ، هى تتميز عن المياه الاخرى بانها أقل عرضة للتلوث بنفايات المصانع والمجارى ولكن فى العصر الحديث لم يتركها الإنسان بل دفن النفايات السامة والمشعة فى الأرض فوصلت آثار منها الى المياه الجوفية ولوثتها.

أهمّية الماء:

يقول تعالى في كتابه العزيز الله:"وَجَعَلْنَاْ مِنَ المَاْءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلاْ يُؤْمِنُوْنَ"، ومن خلال هذه الآية الكريمة نلمس مدى أهمّيّة الماء لكلّ ما هو على سطح الأرض، وحجم فوائده الكثيرة التي لا تُعدّ ولا تُحصى واستحالة الحياة بدونه، فالإنسان والحيوان والنبات في حاجة دائمة له، وكذلك هو مهم للحفاظ على التوازن الحراريّ للأرض، ورغم حاجّة الإنسان الماسّة للماء تبقى مصادره مُعرَّضة بشكل دائم للتلوّث، ويَظهر هذا التلُّوث الحاصل للماء من خلال التغيّرات الطارئة على تركيب بعض من العناصر المكوّن منها، والتي بدورها قد تكون تغيّرات مباشرة أو غير مباشرة، كما يحدث هذا التلوّث غالباً بفعل المخلّفات الصناعيّة، الحيّوانية، والإنسانيّة التي يتمّ رميها فيه أو تصُبّ في فرع من فروعه.

تلوث الميـــاه Water Pollution:

وبالرغم من أهمية الماء للحياة سواء للشرب أو للرى أو توليد الطاقة واستخدامه فى الصناعة..الخ. إلا أن الانسان يقوم بتلويثه وجعله غير صالح للاستخدام وذلك بالقاء النفايات والملوثات الى مصادره رغم أن القرآن الكريم حذرنا من ذلك الا ان الانسان لايحافظ علية (ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون) (سورة الروم آية ٤١).

المقصود بتلوث الماء هو افساد نوعية مياه الانهار ومياه المصارف الزراعية والبحار والمحيطات بالاضافة الى مياه الامطار والابار الجوفية مما يجعل هذه المياه غير صالحة للاستعمال.

ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الانسانية والنباتية أو الحيوانية أو المعدنية أو الصناعية أو الزراعية أو الكيميائية التى تصب فى مصادر المياه (المسطحات المائية من بحار ومحيطات وانهار ومصارف زراعية) ، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب المواد الكيميائية وايضا مياه الصرف الصحى اليها بما فيها من بكتيريا واحياء دقيقة.

ولقد عرفت هيئة الصحة العالمية (**WHO**) تلوث المياه:"بانه أى تغيير يطرأ على العناصر الداخلة فى تركيبه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بسبب نشاط الانسان" ، الامر الذى يجعل هذه المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو بعضها أو بعبارة أخرى عبارة عن "التغيرات التى تحدث فى خصائص الماء الطبيعية والبيولوجية والكيمائية للماء مما يجعله غير صالح للشرب أو الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية".

ما معنى تلوث المياه؟

التلوث هو اختلاط المياه بعناصر أو مواد تؤدي إلى إحداث تغيير بخصائصها إما باللون أو الطعم أو الرائحة بحيث تصبح غير صالحه للاستعمال، ومصادر تلوث المياه كثيرة ومتعددة قد تكون مواد صلبة تلقى في الأنهار أو البحار وقد تكون سائله تتسرب إلى المياه الجوفية وأهم ملوثات المياه هي:

- **الصرف الصحي:** من خلال إيصال خطوط الصرف الصحي إلى البحار أو الحفر الامتصاصية في المنازل التي تؤدّي إلى تسرب مياهها إلى المياه الجوفية وهنا يكون الخطر أكبر.
- **المُخلفات الصناعيّة:** إذ يتم تسريب المياه المستخدمة بالصناعة إلى الأودية أو الأنهار.
- من أشد وأخطر أنواع ملوّثات الماء وأخطرها المواد المشعّة، إذ أصبحت هذه مشكلة العصر بسبب اعتماد الطاقة النووية كمصدر من مصادر الطاقة. التلوّث الطبيعي والذي يحدث نتيجة لاستنزاف مورد معين من المياه كالآبار الارتوازية فترتفع نسبة الأملاح والمواد العالقة الأخرى.

ما هى مصادر تلوث الماء؟

إن العديد من انشطة الانسان فى البيئة تتسبب فى تلوث المياه ، لذا فان هناك العديد من مصادر تلوث المياه نذكر منها:

أولا : التلوث بمخلفات الصرف الصناعى.

ثانيا: التلوث بمخلفات مياه الصرف الصحى.

ثالثا :التلوث بالمبيدات الكيماوية.

رابعا:التلوث بالأسمدة الكيماوية الزراعية.

خامسا:التلوث بمياه الصرف الزراعى.

سادسا:التلوث بالملوثات الإشعاعية.

سابعا: التلوث بالطحالب.

ثامنا:التلوث بالنفط ومشتقاته.

تاسعا:التلوث ببعض الآثار الكون:

- تغير المناخ.
- تدمير طبقة الاوزون.
- الأمطار الحمضية.



أولا: التلوث بمخلفات الصرف الصناعى:

تعتبر مخلفات المصانع من اكبر مصادر تلويث مياه الانهار والبحار والمحيطات وتحتوى هذه المخلفات على الكثير من المواد الكيميائية السامة والتى يتم تصريفها الى المسطحات المائية مثل الانهار والبحار أو المصارف الزراعية أو مجارى الصرف الصحى.

وتعتمد انواع المواد الكيميائية المختلفة على نوع الصناعات القائمة كما وتعتمد على نوع المعالجة التى تجرى فى كل مصنع ولكن تشترك اغلب المصانع فى القائها الكثير من المواد مثل الأحماض والقواعد والمنظفات الصناعية والأصباغ وبعض مركبات الفوسفور والمعادن الثقيلة السامة مثل الرصاص والزئبق مما يتسبب عنها تلوثا شديدا للمياه التى تلقى فيها.

ثانيا: التلوث بمخلفات مياه الصرف الصحى:

- يتم التخلص من مياه الصرف الصحى الصادرة عن المدن والقرى والمجتمعات السكنية بصرفها الى المصارف الزراعية والبحيرات الداخلية بدون تنقية وبذلك تكون هذه المخلفات السائلة لاتزال محملة بتركيزات عالية من الملوثات المختلفة العضوية وغير عضوية او الميكروبيولوجية.

- تبلغ كمية مياه الصرف الصحى فى مصر ٢,٨بليون م^{٣}/سنويا قد تصل الى ٦,٢بليون م^{٣}/سنويا عام ٢٠١٧. ويحظر صرفها الى النيل وفروعه وأجاز القانون صرفها الى المصارف الزراعية والبحيرات الغير عذبة ومطابقة السيب النهائى للمعايير المقررة.

وتتميز مياه الصرف الصحى بخصائص التلوث الآتية :

(١) وجود العناصر السامة مثل الرصاص ، النيكل ، الزئبق ، الكروم ، الكوبلت ، الكادميوم بتركيزات عالية فوق المعدلات المسموح بها دولياً وهذه العناصر مصدرها الأساسى هو مياه الصرف الصناعى ... وهذه العناصر تترسب فى التربة وتصل الى النبات ومن ثم الحيوان والأنسان وتسبب العديد من الأمراض التى تضر بصحة الأنسان.

(٣) وجود العديد من البكتريا الضارة للأنسان والحيوان بنسب عالية تتجاوز مئات الملايين من بكتريا مجموعة القولون والتى تعتبر المصدر الأساسى للأمراض المعوية وكذلك بكتيريا السالمونيلا Salmonella التى تسبب امراض حمى التيفود والنزلات المعوية وبكتيريا الشيجلا Shigella التى تسبب امراض الاسهال.

(٤) وجود العديد من بويضات الطفيليات المسببة لكثير من الأمراض مثل البلهارسيا والأنكلستوما والأسكارس والديدان الكبدية بالإضافة إلى وجود البويضات التي تسبب الأمراض للماشية وتنتقل للأنسان مثل التينياسوليوم والتينياساجيناتا.

(٥) وجود نسب من مركبات المبيدات الفطرية والبكترية ومبيدات الحشائش والحشرات ومركبات الفوسفور والكلوريدات السامة والمنظفات الصناعية والمعدنية والعضوية.

(٦) وجود نسب عالية من الرطوبة فى الحمأه المصاحبة لهذه المياه تصل الى أكثر من ٩٥% والتى تضاعف من مشاكل التصرف فيها أو إعادة استخدامها للأستفادة منها حيث تحتوى على نسبة عالية من العناصر الضرورية للنبات والتى تزيد من خصوبة التربة.

ولذلك فإن إعادة استخدام مياه الصرف الصحى فى الزراعة تتوقف على :

* درجة المعالجة.
* النباتات المسموح بزراعتها.
* الأحتياجات البيئية والصحية.
* طرق الرى المناسبة.
* قوام التربة.

ثالثا: التلوث بالمبيدات الكيماوية:

- ادى التوسع فى استخدام المبيدات بصورة مكثفة فى الاغراض الزراعية والصحية الى تلوث المسطحات المائية بالمبيدات العضوية اما مباشرة عن طريق القائها فى المياه أو بطريق غير مباشر مع مياه الصرف الزراعى والصحى والصناعى التى تصب بهذه المسطحات كما ويتسرب جزء من هذه المبيدات الى المياه الجوفية.
- والمبيدات إصطلاح يطلق على كل مادة كيميائية تستعمل لمقاومة الآفات الحشرية أو الفطرية أو العشبية..وتنقسم إلى المجموعات الرئيسية :

* مبيدات حشرية * مبيدات فطرية *مبيدات عشبية
* مبيدات القوارض * مبيدات الديدان

- ويأتى الضرر البيئى لهذه المبيدات من أن أغلبها مركبات حلقية بطيئة التحلل وتحتوى على عناصر ثقيلة ذات درجة سمية عالية كما أن نواتج تكسرها يزيد من تركيز وتراكم كميات من الكلور والفوسفور والنترات عن الحد المسموح به فى البيئة الزراعية ومنها الحيوان والأنسان.
- وتلوث المياه الأرضية والسطحية بمبيدات الآفات ترجع إلى التدوال الغير مناسب لهذه الكيماويات ذات التأثيرات البيئية وكذلك الحوادث العرضية فى الزراعة والصناعة والتجارة. وقد تصل هذه المبيدات مع العمليات الزراعية.

- **ومصادر التلوث بالمبيدات للمياه :**

* مع الغسيل بواسطة مياه الأمطار.
* مع مياه الصرف إلى الماء الأرضى.
* تلوث مباشر مع المياه السطحية من خلال الإنجراف.
* بقايا مبيدات المحاصيل وماء الغسيل الناجم من تنظيف معدات الرش.

رابعا:التلوث بالاسمدة الكيماوية الزراعية:

- اسرف الانسان فى استخدام الاسمدة والمخصبات الزراعية وخاصة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية واضافتها الى التربة الزراعية بهدف زيادة الانتاج الزراعى دون الألتزام بمعدلات هذه الاسمدة والتى لا يستفيد النبات بأى كميات زائدة عنها. لذا فان هذه الكميات الزائدة عن

حاجته من الاسمدة الازوتية تذوب فى مياه الرى ومياه الصرف الزراعى ويذهب جزء كبير منها الى المياه السطحية والمياه الجوفية.

- الأسراف الشديد فى إضافة الأسمدة الأزوتيه والفوسفاتيه إلى الأراضى بكميات تفوق إحتياج النبات وفى مواعيد غير مناسبة لمرحلة نمو المحصول قد أدى إلى هدم التوازن الكائن فى التربة بين عناصر غذاء النبات بالإضافة إلى غسيلها مع ماء الصرف وتسربها إلى المياه الجوفية ممايزيد المشكلة تعقيدا عند إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى مرة أخرى.
- والإسراف فى إستخدام الأسمدة النتروجينية هى العامل الرئيسى فى تلوث المياه الجوفية ومياه المصارف الزراعية والأنهار. ويأتى الضرر البيئى من التلوث بأيون النترات الذى يصل للأنسان عن طريق مياه الشرب أو تختزن بعض النباتات فى أنسجتها نسبة عالية منه مثل أنواع البقول والخضر مما يفقدها الطعم وتغير لونها ورائحتها. وتنتقل النترات عبر السلاسل الغذائية للإنسان فتسبب فقر الدم عند الأطفال وسرطان البلعوم والمثانة عند الكبار.
- يأتى الضرر البيئى من الأسمدة الفوسفاتية حيث زيادة نسبتها فى المياه تؤدى إلى الأضرار بحياة الكثير من الكائنات الحيه التى تعيش فى المجارى المائية ... كما وأن هذه المركبات تتصف بأثرها السام ... بالإضافة إلى أنها تؤدى إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة فى التربة الزراعية والتى يحتاجها النبات فى نموه وتحويلها إلى مواد عديمة الذوبان فى الماء.

خامسا: مياه الصرف الزراعى:

- تعتبر إعادة استخدام مياه الصرف العادمة فى الرى هى المخرج الرئيسى لزيادة الرقعة الزراعية والتوسع الزراعى.
- تتلقى المصارف الزراعية مياه المجارى المحملة بالمواد العضوية والكيماويات والمبيدات الزراعية والمعادن الثقيلة ومسببات الأمراض. وكذلك مياه الصرف الصناعى المحملة بالمعادن الثقيلة والسامة.
- تبلغ كمية مياه الصرف الزراعى حوالى ١٤,٥ بليون م٣ / سنوى.
- يعاد إستخدام ٧,٥ بليون م٣ / سنوى سواء مباشرة أو الخلط مع المياه العذبة.

سادسا :التلوث بالملوثات الاشعاعية:

- تعتبر الطاقة النووية مصدر هام للطاقة الكهربائية اللازمة للصناعات وفى الأستخدامات المنزلية. ويصاحب استخدام الطاقة النووية تلوث نووى وأشعاعات قاتله تهدد جميع الكائنات الحيه والحيوان والنبات وتدهور لخصوبة التربة الزراعية.
- وتعتمد درجة الخطورة الناتجة من هذه الأشعاعات على عدة عوامل منها:

  * نوع هذه الأشعاعات * كمية الطاقة الناتجة منها

  * الزمن الذى يتعرض له الجسم.
- ومن العوامل المسببه للتلوث النووى تجارب تطوير الأسلحة الذرية وزيادة القوة التدميرية لها وحدوث حوادث للمفاعلات النووية والتى يستمر تأثيرها لعدة سنوات.
- وقد أدى أقامه المحطات النووية وانتشارها فى كثير من الدول إلى ظهور أحد المشاكل الخطيرة ذات التأثير الضار على كافة عناصر البيئة من هواء ومياه وتربة زراعية وغيرها وهو ما يعرف بالنفايات النووية.
- ويتم التخلص من هذه النفايات النووية بعدة طرق منها دفنها فى باطن الأرض أو القاءها فى مياه البحار والمحيطات مما تؤثرعلى التربة والكائنات الحيه أو ارسالها الى الفضاء الخارجى عن طريق الصواريخ للتخلص منها.
- وقد حاولت بعض الدول الغربية استخدام الصحراء الكبرى فى شمال افريقيا لدفن مخلفاتها المشعة ولكن الدول المحيطة بهذه الصحراء ومنها مصر اعترضت بشدة خوفاً على تلوث المنطقة بالاشعاعات النووية ووصولها الى المياه الجوفية وقد تم القضاء على هذه الفكرة نهائياً.
- عندما تصل الملوثات الاشعاعية الموجودة فى مياه تبريد المحطات النووية (فى الدول التى تستعملها) الى المياه يذوب بعضها ويتعلق بعضها فى صورة معادن ثقيلة كالرصاص والنيكل والكادميوم والزرنيخ والزئبق والكوبالت والامونيوم وعندما تصل هذه المياه الملوثة الى جسم الانسان تحدث امراض خطيرة.

(المخاطر) البيولوجية للأشعاعات المؤينة:

الأشعاعات المؤينة تؤدى إلى أثار بيولوجية فى الجسم يمكن أن تظهر فيما بعد: وتعتمد خطورة هذه الآثار والفترة الزمنية لظهورها على كمية الأشعاعات الممتصة وعلى معدل أمتصاصها ومدى حساسية المادة الحية للأشعاع.

أ- مخاطر جسدية (ذاتية) Thesometic effects of radiation: وهى المخاطر أو الآثار التى تصيب كافة أنواع الخلايا التناسلية. أى أن أعراضها أو أثارها تظهر فى الكائن الحى نفسه الذى تعرض للأشعاع.

ب- مخاطر وراثية Thesometic effects of radiation : وهى الآثار التى تظهر أعراضها فى ذريةالكائن الحى الذى تعرض للأشعاعات نتيجة تلف أعضائه التناسلية.

سابعا: التلوث بالطحالب:

تحتوى المياه السطحية على الكثير من الكائنات الحية النباتية (كالطحالب أو ورد النيل) التى تغير من طبيعة المياه (الطعم والرائحة واللون) ونوعيتها حيث يتم تكون نموات طحلبية فوق السطح المياه مع انبعاث الروائح الكريهة ، ومن المعروف أن صرف مياه المجارى فى الانهار والبحيرات يزيد من هذه المشكلة لان المخلفات تعمل كسماد جيد للطحالب تزيد نموها بدرجة هائلة.

ثامنا :التلوث بالنفط ومشتقاته:

- وتعتبر كميات النفط التى تصل الى مياه البحار والمحيطات من اكثر ملوثات المياه فى العالم. وتقدر كميات النفط التى تلوث المياه نتيجة لعمليات نقل النفط الخام وحدها بحوالى ٢ طن سنويا ،أما كمية النفط التى تلوث المياه نتيجة لاستخدامات الانسان فتقدر باكثر من عشرة ملايين سنويا هذا بالاضافة الى كميات اخرى تتسرب فى مياه المحيطات نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط.

ومن أهم عوامل تلوث المياه :

(١) تداخل المياه المالحة:

وهى موجودة فقط فى المياه الجوفية القريبة من البحار والمحيطات ويؤدى السحب المستمرة للمياه العذبة الجوفية من تلك المناطق إلى تسرب المياه المالحة من البحر أو الاعماق إليها.

(٢) أبار الحقن:

وتستخدم للتخلص من النفايات النووية والاشعاعية والصناعية والكثير من المواد السامة مما قد يؤدى إلى تسربها إلى المياه الجوفية العذبه.

(٣) التلوث الحرارى للمياه :

وأهم مصادر التلوث الحرارى المياه المستخدمة فى عمليات التبريد فى محطات القوى النووية ومحطات القوى الكهربائية والمولدات التى تعمل بالفحم أو البترول حيث ترتفع درجة حرارة مياه التبريد ويتم التخلص منها بتفريغها فى المجارى المائية أو البحيرات مما يؤدى الى ارتفاع درجة الحرارة فى هذه الأماكن وتسبب تلوثاً حرارياً.

(٤) التخلص السطحى من النفايات:

حيث تقوم الدول الصناعية بالتخلص من النفايات الصلبة بدفنها فى باطن الأرض على أعماق مختلفة أما النفايات السائلة فتلقى فى برك سطحية متباينة الاعماق ويؤدى سقوط الامطار وارتفاع منسوب المياه الجوفية الى ذوبان بعض هذه المخلفات وتسربها الى المياه الجوفية.

(٥) مياه المجارى والبيارات:

حيث تتسرب بعض المواد العضوية (فضلات المجارى) وكذا المواد الكيميائية من هذه البيارات إلى المياه الجوفية فتعمل على تلوثها.

تاسعا: بعض الآثار الكونية للتلوث:

(أ) تغير المناخ:

- يعتبر الطقس (التقلبات اليومية فى الغلاف الجوى) والمناخ (متوسط حركة الطقس لفترة طويلة) من العوامل الهامة المحددة للأوضاع فى منطقة ما كنمو الغطاء النباتى واستخدامات الطاقة وغير ذلك.
- مع التقدم الصناعي الحالي .. تتراكم فى الغلاف الجوى غازات الاحتباس الحراري مسببة ظاهرة " الاحتباس الحراري" وهى ارتفاع درجة حرارة جو الأرض.
- غازات الاحتباس الحراري :

* ثاني أكسيد الكربون(٥٥%) * أكاسيد النتروجين (٦%)

* الكلورفلور وكربون (٢٤%) * الميثان (١٥%)

* الميثان: ينطلق من التفكك اللاهوائى لكتلة الحية فى أماكن إلقاء مخلفات الصرف الصحى أو المستنقعات أو حقول الأرز أو الأجهزة الهضمية للحيوانات المجترة ومن استخراج الفحم ويقدر بحوالى ٤٢٥ مليون طن / سنة.

* **أكاسيد النتروجين:** ينطلق من النشاط الحيوى وخاصة تأثير البكتريا فى التربة أو إستعمال الأسمدة النتروجينية فى الزراعة – حرق الوقود والخشب وفضلات المحاصيل الحقلية – عوادم الطائرات.

* **الكلورفلور كربون:** تستخدم هذه المركبات فى التبريد وعامل نفخ فى صناعة الأسفنج وهى غازات لاتوجد بشكل طبيعى ووجودها فى الغلاف الجوى ناتج بشكل كامل عن تصنيعها وتعتبر هذه المركبات مسئولة عن ١٥% من آثار ارتفاع درجة الحرارة جو الأرض.

- وتتميز غازات الاحتباس الحرارى بخاصية امتصاص الأشعة تحت الحمراء.. اذ تسمح للطاقة الشمسية بالوصول الى سطح الأرض الا أنها تمتص الأشعاع الحرارى ذا الموجة الطويلة (الأشعة تحت الحمراء) الصادرة عن الأرض وبذلك تبقى حبيسة جو الأرض وعلى ذلك تصبح الزراعة فى المناطق الجافة أكثر صعوبة فتتضاءل موارد المياه وتزيد حرارة الجو المرتفعة من الطلب على مياه الرى.

(ب) تدمير طبقة الأوزون:

- يشكل الأوزون الطبقة الواقية للحياه على الأرض ويتكون من ثلاث ذرات أوكسجين O_3 .. ويوجد فى الغلاف الجوى بتركيزات مرتفعة ابتداء من ١٠ الى ٥٠كم فوق سطح الأرض ويكون أعلى تركيز له فى طبقة الأوزونOzonosphere وهى على أرتفاع من ٢٢-٢٥ كجم فوق سطح الأرض.
- ويتكون الأوزون عندما يتعرض أكسجين الهواء الجوى الى الأشعة الفوق بنفسجية حيث يتحول الأكسجين الجزئي O_2 الى أكسجين ذرى O ويتفاعلان معاً مكوناً O_3.
- ويتم فى هذه العملية امتصاص قدر كبير من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس فلا يصل منها الى سطح الأرض الا قدر معتدل لايؤثر فى حياه الكائنات الحية على سطح الأرض. وبذلك تمثل الأوزون درعاً واقياً يحمى الكائنات الحية على سطح الأرض من ضرر هذه الأشعة الضارة.
- وعلى ذلك فأن التلوث الصناعى للجو الناجم عنه أكاسيد النتروجين والمركبات المعروفة بإسم كلورفلورو كربون CF_2Cl_2 & CF CL3 تلعب دوراً أساسى فى تدمير طبقة الأزون.

(ج) الأمطار الحمضية:

- السبب الرئيسى فى تكون الأمطار الحمضية .. هو محطات القوى الكهربائية والمراكز الصناعية الضخمة التى تنتشر فى كثير من الدول والتى تحرق كميات ضخمة من الوقود وتدفع الى الهواء يومياً بكميات هائلة من ثانى أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين.
- فإن الغازات المحتوية على الكبريت (ثانى أكسيد الكبريت) يتفاعل مع الأكسجين فى وجود الأشعة الفوق بنفسجية الصادرة من الشمس وتتحول الى ثالث أكسيد الكبريت الذى يتحد مع بخار الماء فى الجو ليعطى حمض كبريتك الذى يبقى معلقاً فى الهواء على هيئه رزاذ دقيق تنقلة الرياح من مكان لآخر فعندما تصبح الظروف مناسبة لسقوط الأمطار فانهم يذوبان مع ماء المطر فى شكل أمطار حمضية.
- وتبين الدراسات أن التربة فى مناطق أوربا أصيبت بالتحميض مما يؤدى الى أضرار بالغة كانخفاض نشاط البكتريا المثبته للنتروجين وأنخفاض معدل تحلل المادة العضوية مما يقلل خصوبة التربة. وأدت الأمطار الحمضية الى موت كثير من الكائنات الحية التى تعيش فيها وخاصة الأسماك والضفادع.
- وتؤثر الأمطار الحمضية فى نوعية مياه الرى والشرب حيث أنها تغسل وتذيب العناصر الثقيلة من التربة وتحملها الى مياه الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية مسببة اضرار للكائنات الحية وكذلك تتأثر صحة الانسان من خلال شرب هذه المياه الملوثة والاسماك والكائنات البحرية التى يتغذى عليها.
- يمكن اتخاذ عدة إجراءات لتقليل الامطار الحامضية عن طريق الحد من انبعاث اكاسيد الكبريت والنيتروجين الى الهواء الجوى عن طريق ازالتها باستخدام طرق علمية أو استخدام وقود منخفض المحتوى من الكبريت وقد امكن البعض استخدام الجير فى معالجة مياه البحيرات التى تتعرض للامطار الحامضية بدقة لمعادلة حموضتها.

الماء عنصر أساسي ومهم جداً لحياة الإنسان والنبات والحيوان، حيث يعتبر الوقود الذي لا يمكن الاستغناء عنه، فلمجرد الاستغناء عنه لفترة قصيرة تضطرب الوظائف الحيوية في أجسام الكائنات، أما الامتناع عن شربه لفترة طويلة يؤدي إلى الوفاة نتيجة حدوث الخلل والاضطراب في الأعضاء.

تعد مصادر الماء متنوعة على امتداد الكرة الأرضية، وتتوزع بين مياه الأمطار والمياه الجوفيه ومياه الأنهار ومياه البحيرات ومياه الآبار ومياه البحار ومياه المحيطات والذَين تستخدمها بعض الدول بعد إجراء عملية التحلية عليهما. ونظراً لوجود الماء في مساحات مفتوحة ومكشوفة لجميع العوامل الخارجية، فإنَّ هذا يجعل المياه عرضة للتلوث عن طريق تسرب المواد الملوثة والمواد السامة والنفايات والفضلات إليها، مما يفسدها ويجعلها موارد غير قابلة للاستخدام مما يؤدي إلى تناقص كميات المياه القابلة للاستخدام على سطح الكرة الأرضية.

تتعدد مصادر تلوث المياه فقد تكون المصادر بفعل العوامل الطبيعية كارتفاع درجات الحياة مما يؤدي إلى زيادة التبخر وبالتالي ازدياد نسبة ملوحة المسطحات المائية، أو انتقال الشوائب والعوالق من مكان لآخر واستقرارها داخل هذه المسطحات. أو أنَّ التلوث الذي يحصل للمسطحات المائية يكون بسبب تسرب المواد الكيميائية كالمبيدات الحشرية أو فضلات المصانع أو المواد المشعة أوالمواد النفطية أو مياه الصرف الصحي أو الفضلات أو النفايات وغيرها العديد من الملوثات، بحيث تسهم هذه العوامل في زيادة نسبة نمو المواد الضارة والبكتيريا والفيروسات في المياه كما أنَّها تؤدي إلى تسمم الكائنات الحية التي تعتمد على شربها من هذه المياه، أو الكائنات الحية التي تعيش في المسطحات المائية كالأسماك والنباتات المائية، إذ يؤدي تلوث المياه إلى تناقص نسبة العناصر والغازات الضرورية لحياة الكائنات الحية المائية كالأكسجين مثلاً والذي يعد مهماً لعملية التنفس.

والجدير بالذكر أنَّ الإنسان هو المسؤول عن كل هذه العوامل، فمياه الصرف الصحي الملقية في المياه العذبة تؤدي إلى التسبب بأمراض عديدة وخطيرة للإنسان والحيوان عند الشرب من هذه المياه كأمراض الكوليرا والبلهارسيا والالتهابات المتنوعة والإسهال والقئ والملاريا والسالمونيلا. أما إلقاء المبيدات في المياه فيؤدي إلى السرطانات والربو والحساسية والتشوهات الخلقية والجنينية وأمراض المعدة، أما التسربات النفطية في المياه فتؤدي بشكل أساسي إلى السرطانات وإلى التقليل من كمية الكائنات الحية المائية.

وتكمن وسائل الحد والوقاية من التلوثات المائية المختلفة باتخاذ الدول لعدة إجراءات كتنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي والتخلص من المواد المشعة بالطرق المناسبة بيئياً، ومراقبة المصانع ومخلفاتها الصناعية، والتوعية المجتمعية بضرورة المحافظة على مصادر المياه نظيفة نقية لاستدامة استخدامها لكافة الكائنات الحية والمخلوقات.

مصادر تلوث المياه:

١. قد تتلوّث المياه بفعل النشاطات الطبيعية، حيث قد تزداد ملوحتها بسبب زيادة معدل التبخر مقارنة بالمصادر المغذية ويؤدّي إلى تغيّر في مذاقها ورائحتها، أو ازدياد أعداد المواد العضوية وغير العضوية العالقة بها.
٢. تلوّث المياه بسبب وصول مياه المجاري المليئة بالجراثيم والأوساخ والميكروبات إلى مياه الأنهار والمحيطات، وتعتبر هذه الملوّثات من أسوأ الملوّثات وأكثرها ضرراً من النواحي الاقتصادية و الصحية، فوجود الجراثيم والميكروبات يؤدّي إلى اصابة الإنسان بالأمراض مثل بكتيريا السالمونيلا التي تؤدي الى الإصابة بالتيفوئيد والنزلات المعوية، وتصل الى الإنسان عن طريق الشرب أو الاستحمام أو تناول المأكولات البحرية الحاملة لهذه الجراثيم والميكروبات، وغالباً تنشأ هذه الظاهرة بسبب عدم تأسيس شبكات صرف صحي جيدة.
٣. قد تتلوث مياه الأمطار الساقطة على سطح الأرض بسبب الملوثات الموجودة في الغلاف الجوي مثل الأتربة والمواد الكيمائية في الهواء.
٤. يمكن أن يصل التلوث الى المياه الجوفية بفعل مياه الأمطار التي تنقل المبيدات والمواد الكيميائية عبر التربة إليها.
٥. إلقاء العديد من المصانع الصناعية مخلّفات مصانعها في مياه الأنهار والمحيطات مثل الدهانات وورق الكرتون وبقايا النحاس وكربونات الصوديوم والكاليسيوم، كما أنّ المصانع النووية تعمل على التخلص من فضلاتها المشعّة في مياة البحيرات والأنهار.
٦. تلوث البحار والمحيطات بالنفط بسبب تسربه من الناقلات الضخمة التي تمرّ من خلاله، وهذا يهدد الحياة البحرية بشكل كبير.

أسباب تلوّث الماء:

- مياه المجاري التي بدورها تتعرّض للتّلوّث بفعل الميكروبات الضارّة وبعض من الأنواع التابعة للبكتيريا، ويعد سلوك الإنسان غير المنظم حيالها السبب في كونها ملوّثةً لمصادر المياه، حيث تصرف بعض الدول مجاريها في الأنهار والبحيرات مباشرة، او في أماكن قريبة من المياه الجوفيّة فتتسرب بعد زمن لتلوّث الآبار الجوفيّة.
- المُخلّفات الصناعيّة تعدّ من أهم ملوّثات الماء، والتي تشمل بدورها المخلّفات الغذائيّة، والألياف الصناعيّة، والمخلّفات الكيميائية الناتجة من المصانع، حيث تؤدي هذه المخلّفات لإصابة الماء بالتّلوّث بفعل كلّ من الدهون، والدماء، والقلويّات، والأصباغ، والكيماويات، والنفط، والمركّبات التابعة للبترول، إلى جانب الأملاح ذات الجانب السام، مثل: أملاح الزرنيخ، والزئبق.
- المواد المشعّة: من أشدّ وأخطر أنواع ملوّثات الماء وأخطرها مخلّفات المحطّات الذريّة، والمفاعلات، والتّجارب الذّريّة عندما تصل إلى الماء بشكل أو بآخر حيث قد يتّسم التخلّص منها بالإهمال ويتجاهل المتخلّصون منها القوانين الدوليّة التي تقتضي دفنها في صناديق الرصاص ذات الخصائص المعتبرة على عمق معين، أو تسرّبها الذي يحدث أحياناً.
- المخلّفات البشريّة والتي تصدر كما هو واضح من اسمها بفعل العامل البشري.
- التلوّث الطبيعي وهو عبارة عن ذلك الانجراف الحاصل للموّاد المؤديّة للتلوّث ولبعض من الفضلات، إلى المحيطات ومياه البحار.
- المخصّبات الزرعيّة: من المواد الملوّثة للماء والخطرة نظراً لقدرة وصولها إلى المياه الجوفيّة، وبالتالي تلوّثها، إلى جانب قدرة هذه المخصبات الزراعيّة على الانتقال عن طريق كلّ من الصرف والسيول إلى المُسطّحات المائيّة بكافّة صورها والمياه السطحيّة.
- المبيدات أيضاً من مُسبّبات التلوّث، حيث تنساب هذه المبيدات مع مياه الصرف إلى المصارف، ممّا يؤدّي إلى جانب تلوّث المياه إلى قتل الكائنات البحريّة الكثيرة إضافةً إلى الأسماك.

ما هي الأمراض التي يسببها تلوث المياه؟



قال تعالى في كتابه العزيز: "وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ" صدق الله العظيم.

الماء هو أصل الحياة على كوكب الأرض فإذا علمنا أن نسبة المسطحات المائية على سطح الأرض تشكل ٧٠% من مساحة الكرة الأرضية كما تشكل نسبة المياه في جسم الإنسان ٧٥% أيضاً، ندرك أهمية المياه في الحياة وكل يوم تزيد حاجة الإنسان للمياه للاستخدامات المنزلية أو الصناعة أو الزراعة، وجميع هذه المجالات في تطوّر وزيادة مستمرة.

تتواجد المياه على عدة أشكال فمنها المياه الجوفية في باطن الأرض والمياه السطحية التي تجري على سطح الأرض أو البحار والمحيطات أو الثلوج في القطبين الشمالي والجنوبي وكل هذه المصادر معرّضة للتلوث.

- **داء الأميبا:** يصيب هذا المرض الأمعاء والكبد.
- **مرض الكوليرا:** من أعراض هذا المرض الإسهال والقيء مما يؤدّي إلى نقص السوائل عند المريض وبالتالي الوفاة إذا لم يتم معالجته وقد ينتشر هذا المرض على شكل وباء.
- **مرض الإسهال:** خاصة عند الأطفال.
- **مرض التهاب الكبد:** يسبب التعب والحمى وآلام حادة في البطن الإسهال.
- **مرض الملا ريا:** يسبب هذا المرض أنثى البعوض وينتقل بسرعة كبيرة حيث كان هذا المرض من أكثر الأمراض خطورة قبل اكتشاف المضادات الحيوية.
- **مرض شلل الأطفال:** قد يصيب الأطفال حديثي الولادة الذين لا تتوفر لهم النظافة اللازمة.

المياه الجوفية:



للمياه مصدران رئيسيّان يزوّدان الإنسان بما يحتاجه من كمّيّات هذا السائل الحيويّ، وهذه المصادر هي المصادر السطحيّة وهي التي تتضمن على أنواع المياه الجارية المختلفة، بالإضافة إلى المسطحات المائية، أما النوع الثاني فهو مصادر المياه الأرضية والتي تتضمن الكهوف، والآبار، والينابيع، وما إلى ذلك، وقد نشأ معتقد لدى سكان العالم مفاده أن كميات الماء التي يحتاجون إليها متوفّرة في المياه السطحيّة؛ وذلك يرجع إلى كميات المياه الكبيرة المتواجدة على سطح الكرة الأرضية متمثلة بالبحار، والبحيرات، والمحيطات، والأنهار، وما إلى ذلك، إلا أن الواقع يقول عكس ذلك، حيث أن المياه السطحية لا تزود البشر إلا بجزء يسير من احتياجاتهم المائية؛ ذلك أن معظم هذه المياه تحتوي على نسب مرتفعة من الأملاح، أما معظم كميات المياه التي يأخذها الإنسان لتلبية احتياجاته فتتوافر في المياه الجوفية.

إن المياه الجوفية تتعرّض اليوم للعديد من المشاكل التي تتهدّدها بشكل جذريّ ورئيسيّ، ومن أبرز هذه المشاكل مشكلة تعرّضها للتلوث، والملوثات، لذا فقد كان من الضروري أن يكون هناك نوع من الإيضاح لبعض أبرز أسباب تلوث المياه الجوفية بالملوثات، وجعلها غير صالحة للاستعمال البشري، وفيما يلي التفاصيل.

أسباب تلوث المياه الجوفية:

- تواجد الآبار الجوفية بالقرب من مجاري الفيضانات، والسيول المختلفة، ممّا يؤدّي إلى تعريضها لخطر التلوّث بالملوّثات التي تحملها هذه الملوثات معها.
- وجود الاختلالات في تصميم آبار المياه الجوفية، بالإضافة إلى عدم الاعتناء الكامل بعزل بعض الآبار التي تعتبر مهجورة إلى حد ما؛ ممّا يسمح للموثات المختلفة المدفونة في باطن الأرض بالوصول إلى المياه الموجودة في مثل هذه الآبار وتلويثها، وإفسادها.
- تواجد خطوط وآبار المجاري الصحيّة، بالإضافة إلى آبار البالوعات بالقرب من مصادر المياه الجوفية، ممّا يسبب تلوث هذه المياه عن طريقة عدّة احتمالات مختلفة.
- التخلص السلبيّ من أنواع النفايات، والقاذورات، والمياه العادمة التي تنتج إما عن الاستهلاك الإنسانيّ، أو الحيوانيّ، أو الصناعيّ، أو الزراعيّ، مما يسبب حالة التلوّث هذه التي تقضي بشكل نهائيّ على المياه الجوفية.
- التلوّث من خلال ما يعرف بتداخل مياه البحر، حيث تحدث هذه الظاهرة عندما تكون الآبار الجوفيّة قريبة إلى حد ما من المسطحات المائية الكبيرة كالبحار، والمحيطات، خاصة مع وجود صخور لها نفاذية مرتفعة إلى حد ما مما يسمح بوصول المياه المالحة إلى المياه الجوفية وتلويثها.
- تلوث المياه الجوفية بمادة الزرنيخ، حيث يعتبر هذا التلوث من أخطر أنواع التلوثات على الإطلاق؛ ذلك أنّ تسرّب مادة الزرنيخ إلى المياه الجوفية يتسبب بانتشار أنواع السرطانات المختلفة بين الناس، عدا عن تسببه بأمراض القلب، بالإضافة إلى العديد من الأمراض الأخرى.

مياه البحر:

لا شكّ بأنّ وجود البحار في أرضنا هذه، من أهم عطايا الخالق لنا، من أجل التوازن البيئي، واستمراريّة الحياة، حيث تقوم بامتصاص كميّات هائلة من الحرارة المنبعثة من الشمس، إضافة لتعديل المناخ وتحقيق توازنه، وأيضاً امتصاصها لكميّات كبيرة من غاز ثاني أوكسيد الكربون المنتشر في الجوّ، إلاَّ أنّ تلوّث البحار، باتت من المشكلات التي تهدّد الحياة على سطح الأرض.

لقد استطاع الدارسين تحديد مصادر تلوّث مياه البحر، وقد أتت على أغلبها بسبب الإنسان وسوء استخدامه لمشاريعه أو اكتشافاته، وبالتالي سوء العناية بالمصادر الطبيعيّة أو حتّى المحافظة عليها.



أسباب تلوّث مياه البحر:

- تلوّث أرضي: وتعتبر هذه من أولى مصادر التلوّث التي عرفها الإنسان، وقد كانت نتيجة لرمي الإنسان بنفاياته في البحار، مبرّراً بأنّ للبحار مساحات شاسعة، قادرة على استيعاب النفايات بشكل كبير، ومعتقداً بأن البحر يمكن له أن ينظّف نفسه بنفسه، فكانت أغلب البلدان في العالم تقوم بتصريف مجاريها مباشرة إلى البحر أو إلى الأنهار التي تصبّ بدورها في البحار.
- تلوثّ نتيجة الاستكشافات: لقد اكتشف الإنسان وجود البترول في قاع البحار، وذلك بفضل الاستكشافات العلميّة، إلاّ أنّ استخراج النفط يؤدّي غالباً إلى تسرّب قسم كبير منه ليمتزج مع ماء البحر، وبذلك يؤدّي إلى تلوّث كبير خاصّة إذا استمر تسرّب النفط لأيام عديدة بدون السيطرة عليه.
- دفن النفايات: إنّ أغلب النفايات ذات الخطورة العالية، يتمّ دفنها في قاع البحار، وتأتي خطورة هذه النفايات من كونها إمّا فيزيائيّة أو كيميائيّة، وفي معظم الأحيان تكون مواد

- مشعّة تحمل السموم بكافة مراحله، وبالتالي فإنّها تؤدي لتدمير الكائنات الحيّة في منطقة الدفن وأيضاً تسرب بعض إشعاعاتها نتيجة تحلّلها في الماء.
- تلوث هوائي: إنّ هطول الأمطار يحمل الكثير من الشوائب العالقة في الجوّ، فكيف إذا كانت أمطاراً حمضيّة؟ إنّها بلا شكّ تؤدّي إلى تلوّث مياه البحار، وخاصّة إذا كانت هذه الأمطار الحمضيّة نتيجة لتفجيرات نوويّة حيث الإشعاعات المنتشرة من فعل التجارب التي تؤدّى في البيئة البحريّة.
- تسرّب بترولي: بعض آبار البترول التي حفرها الإنسان، تتعرّض لإنفجارات وتؤدّي إلى تسّرب المادة البتروليّة بكميّات هائلة في البحر وبأيام معدودة، وهذه يصعب السيطرة عليها بسرعة، وأيضاً غرق ناقلات وحاملات النفط.
- تلوّث صناعي ومنزلي: وهذا النوع من التلوّث يظهر في المدن السّاحلية والتي تكثر فيها المصانع، وتنتهي مخلّفاتها الكيماويّة في مياه البحار، فنجد ذلك جلياً من خلال رؤية سواحلها شديدة التلوّث.
- التلوث الزراعي: إنّ عمليّات جرف التربة نتيجة الأمطار الغزيرة، تحمل معها المبيدات التي يتمّ رشّها على المزروعات وبذلك تصل إلى البحار لتقوم بعمليّة التلوّث.

يوجد الكثير من مصادر تلوّث البحار، والتي وإن كانت ضعيفة الشأن إذا ما قورنت مع هذه المصادر السبعة، إلاّ أنّه وبفعل الزمن، تتراكم وتؤدّي حتماً إلى تهالك البيئة البحريّة وتهديدها بالخطر.



الفصل السادس

تلوث التربة واثره علي صحة الإنسان



تلوّث التربة:

تلوّث التربة هو اختلاط التربة ببعض من الموادّ الغريبة الملوّثة لها أو حدوث زيادة في مستوى تركيز أحد من المكوّنات الطبيعيّة فيها، مما يؤدي إلى التغيّر في التركيبات الفيزيائيّة والكيميائيّة في خصائصها، ومن أكثر الأسباب الشائعة لتلوّثها استعمال الأسمدة الكيميائيّة وبعض أنواع المبيدات، والأمطار الحمضية، والنقايات المنزلية، والصناعية وغيرها، لذلك لا بد من تجنّب تلك الممارسات الخاطئة للحفاظ عليها من التلوّث فهي من أكثر المصادر الهامّة في حياة الإنسان والحيوان وهي الأساس في عمليات الإنتاجات الزراعية المتنوّعة، ففيها تنمو جذور النباتات وعن طريق التربة يتمّ امتصاص الأملاح الذائبة والماء الذي يحتاجه النبات، وتحتوي التربة على العديد من الحشرات والكائنات الحية الدقيقة والديدان وهي مهمة لِما لهم دور في تهوية التربة

وتفتيتها وتسهيل دخول الماء للجذور، ولكن هناك أضرار تعود على النبات حيث أن الديدان والحشرات تُفسد الثمار وتلوّثها مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري، وسنذكر في هذا المقال بعضاً من ملوثات التربة.

- تلوث التربة: ينتج عن تلوث التربة انعدامٌ في خصوبةِ الأراضي الزّراعية، وإلحاق الضرر بالكائنات الحية؛ كالحيوانات التي تعتمد في تغذيتها على النبات، وبالتالي تَتَضرّر باقي الحيوانات ويصل ضررها للإنسان الذي يعتمد بتغذيته بشكلٍ أساسيٍ على النبات والحيوان، ومن أسباب تلوثِ التربة: استخدام المبيدات الكيميائية بشكلٍ مفرطٍ وخاطئ، وتطاير المُبيدات من المصانع وانتشارها، ومكبات النفايات القريبة من المزارع، والزحف العمراني الذي يُسبب التصحر.

تقسيم الملوثات:

أولا: ملوثات عضوية Pollutants Organic

وتشمل:

١- هيدروكربونات عطرية حلقية aromatic hydrocarbons Polycyclic.

٢.النيتروالعطرية Nitroaromatic ..ومصادرة (القنابل – المبيد الحشرى – المبيد البكتيرى).

٣.الفينيولات وانيلينات Phenoles,anilines ..ومصادرة (المبيدات البكتيرية – مياه صرف مصانع – مواد الصباغة – مبيدات الحشائش).

٤.الهالوجينات العطرية aromatic Halogenated مصادرة (مبيدات الحشائش – حرق المخلفات الطبية والمخلفات الصلبة والمخلفات الخطرة – احتراق البترول والفحم والاطارات – مناجم الرصاص).

٥.الهالوجينات الاليفاتية aliphatic Halogenated ..ومصادرة (صناعة البلاستيك).

٦.المبيدات Pesticides ..ومصادرة (الزراعة – صناعة المبيدات).

٧.منتجات البترول .. ومصادرة (صناعة تكرير البترول – السيارات ووسائل النقل – الصناعة).

ثانيا: ملوثات غير عضوية Pollutants Inorganic

أ.العناصر الثقيلة والنادرة :

مصادرها فى التربة تنقسم الى:

* **مصادر طبيعية:** حيث التربة خليط من معادن نتجت من ملوثات التجوية الفيزيائية والكيميائية والحيوية لصخور القشرة الارضية مكونة مادة الاصل ومن ثم فإنها تتواجد طبيعيا فى التربة لانها جزء من مكوناتها.

* **مصادر ناتجة عن النشاط الانسانىAnthropogenic Sources :**

وتشمل:

١. استخراج المعادن من المناجم: وماينتج عنها من مخلفات تصبح مصدر للتلوث فى الاراضى المحيطة.

٢.مخلفات الصرف الصحى والصناعى : ان جميع انواع الحمأه تحتوى على تركيزات عالية من العناصر السامة الا ان الحمأة الناتجة من الصرف الصناعى تحتوى على ملوثات غير عضوية بتركيزات اعلى بكثير من الحمأة الناتجة من الصرف الصحى. وتعتبر عناصر Cd,Cu,Ni,Zn من اهم العناصر التى تسبب مشاكل فى الانتاج الزراعى عند اضافة الحمأة الى التربة.

٣.التخلص من المخلفات الصلبة والسامة: مخلفات المنازل والمصانع والمستشفيات يمكن ان تؤدى الى تلوث التربة بالعناصر الصغرى والثقيلة فالتخلص منها سواء بإلقائها او دفنها فى التربة يؤدى الى تلوث التربة وانتقالها الى المياه الجوفية.

٤.احتراق الوقود (فحم – بترول): ينتج عنه عدد كبير من العناصر الثقيلة والصغرى تشمل Mn,Cu,Ba,Se,Sb,As,Zn,Cr,Cd,Pb,V,U والتى تترسب على الاراضى المحيطة كما

ان احتراق البترول الذى يحتوى على اضافات من الرصاص يعتبر من اهم مصادر تلوث التربة.

٥.الصناعات التعدينية..وذلك بعدة طرق منها: انبعاث الايروسولات والغبار المحتوى على هذه العناصر ويترسب على التربة والنبات.

٦- المواد والكيماويات المستخدمة فى الزراعة بالممارسات الزراعية الغير رشيدة.

٧.الحروب والتدريبات العسكرية: تتلوث الاراضى التى حدثت بها المواقع الحربية بعنصر الرصاص الناتج من الذخيرة وعنصرى النحاس والزنك الناتجين من فوارغ الذخيرة وايضا بالعديد من الملوثات العضوية الناتجة من زيوت المدرعات والشحوم.

ب.النتروجين Nitrogen

- المصدر الرئيسى للنيتروجين فى التربة هو الأسمدة النيتروجينية وتشمل الأسمدة النتراتية واليوريا والاسمدة الامونيوميه والاسمدة المخلوطة.

- النتروجين الموجود فى التربة معظمه فى صورة عضوية وبالتالى يكون غير صالح للنبات ولذلك تحدث عمليات بيولوجية فى التربة يتم فيها تحويل النتروجين من صورة عضوية الى صورة غير عضوية (NO3-N ، N-NH4) صالحة للامتصاص بواسطة النبات أو يفقد بالتطاير أو الغسيل أو يتحول الى مكونات عضوية فى أجسام ميكروبات التربة.

- ونتيجة الاستخدام المتزايد للأسمدة النيتروجينية يؤدى فقد جزء كبير منها عن طريق الغسيل والنترات المفقودة من التربة عن طريق الغسيل سوف تؤدى إلى تلوث المياه الجوفية ومياه الصرف الزراعى.

- ويكون الفقد أكبر مايمكن فى الأراضى الرملية وقليلً فى الأراضى المزروعة بالأعلاف(حشائش) وكبيراً عند زراعة محاصيل ذات نمو قصير . وعموماً توجد علاقة قويه بين كميه النترات القابلة للغسيل فى التربة ونظم إضافتها لسماد.

ج.النظائر المشعه Radionuclides

– تشمل مصادر النظائر المشعة المصنعة اختبارات الأسلحة النووية السائلة للمفاعلات النووية ومحطات الطاقة – حوادث نقل الوقود الذرى والمخلفات السائلة للمفاعلات النووية.

– تلوث التربة بالنظائر المشعة عند اجراء أول اختبار نووى عام ١٩٥٠ حيث تسربت كميات هائلة من عنصرىCesium (Cs ١٣٧) و Strantium (Sr٩٠) الى البيئة وما يتبع ذلك من دخول (Cs ١٣٧) فى السلسلة الغذائية.

– العنصر المشع Sr ٩٠ له فترة نصف عمر ٢٨ سنة ويتسرب الى البيئة ويلوثها نتيجة لاختبارات الاسلحة النووية ولحوادث محطات الطاقة النووية ولذلك يلقى تلوث التربة بالسترنشيوم كثير من الاهتمام لان سلوكه يشابه سلوك الكالسيوم فى السلسلة الغذائية وبالتالى يمكن أن يترسب فى العظام نتيجة لوجوده فى منتجات الالبان والاغذية الاخرى.

– التخلص من النفايات النووية الناتجة من مصانع الاسلحة النووية ومحطات الطاقة النووية بالقائها فى التربة أدى الى تلوث التربة بالنظائر المشعة الناتجة من تحلل اليورانيوم والبلوتونيوم مثل Pu ٢٣٩ ، Am ٢٤١ حيث يمكن أن تدمص هذه النظائر المشعة على سطوح حبيبات التربة وترتبط بالمادة العضوية فى التربة.

– تسرب الاشعاعات النووية من المفاعل النووى فى تشرنوبيل عام (١٩٨٦)أدت إلى تلوث المناطق الزراعية فى روسيا وأوكرانيا. وتعدى التركيز الاشعاعى فى هذه الاراضى الحد المسموح به عالميا وادى الى خروج هذه الاراضى من الانتاج الزراعى كله.

مصادر تلوّث التربة:

- الملوثات الطبيعية كظاهرة انجراف التربة التي تتمثل في حدوث تآكل بطبقة التربة السطحية وتعريتها بحيث يتمّ نقلها من مكان لآخر بفعل المياه والرياح ممّا يجعل التربة تفقد الموادّ الخصبة الهامّة لنموّ النبات، والجدير بالذكر أنّ التربة تستعيد توازنها ببطء وتحتاج لوقت زمنيّ طويل جدّاً، كما أنّ للإنسان دور في حدوث الانجراف حيث إنّه يعمل على إزالة غطاء النبات وتخريبه، ويحرث الأرض في وقت غير مناسب كفترات

- الجفاف الذي يعمل على تفكيك الجبيبات في طبقة التربة السطحية، والرعي الجائر ممّا يعمل على تفكيك التربة ويُقلّل الغطاء النباتيّ مما يساهم في جعل التربة معرضة بشكل أكبر للتأثر بالرياح، والتصحّر.
- الملوّثات الصناعية كملوّثات المخلفات الصلبة، ويمكن التخلّص من المخلّفات الصلبة بعدّة طرق ومن أهمّها:
- حرق المخلفات الصلبة.
- دفن المخلّفات الصلبة في مناطق بعيدة عن الأماكن الزراعيّة والمناطق السكنية.
- جمع المخلفات وتدويرها وإعادة تصنيعها.
- المخلفات السائلة كالزيوت المعدنيّة والمياه الكيميائيّة للمنظّفات والمبيدات الحشرية، ومياه المجاري، ومخلّفات الدباغات، والمصانع، ويحدث تلوّث التربة نتيجة تسريب تلك المياه إلى طبقات التربة المسامية، ويحدث تأثيرها من خلال قتلها للكائنات الحية كما أنّها تصل للمياه الجوفية فتؤدي لتلوثها وتصبح غير صالحة للشرب، كما أنّ المخلفات السائلة تختلط بمياه ملوّثة فتنتشر الجراثيم الممرضة والطفيليّات التي تنتقل للإنسان عندما يتمّ تناولها وخاصّة عندما تؤكل نيّئة.

أضرار تلوث التربة:

- التصاعد المُحدث لغاز ثاني أكسيد الكربون نتيجة حفظ النبات في صوامع لتخميرها تؤثّر على صحّة الأشخاص العاملين في هذا المجال.
- زيادة عدد البكتيريا الضارّة بالتربة نتيجة تزايد النيتروجين بحيث تحول الموادّ النيتروجينية المتواجدة في الأسمدة لنترات وبالتالي فإنّ التلوّث يزداد بالنترات.
- تتغذّى بعض الحيوانات على النباتات ممّا يعّرضها للتسمّم نتيجة زيادة النيتروجين في النباتات.
- قلّة خصوبة الأراضي الزراعية.

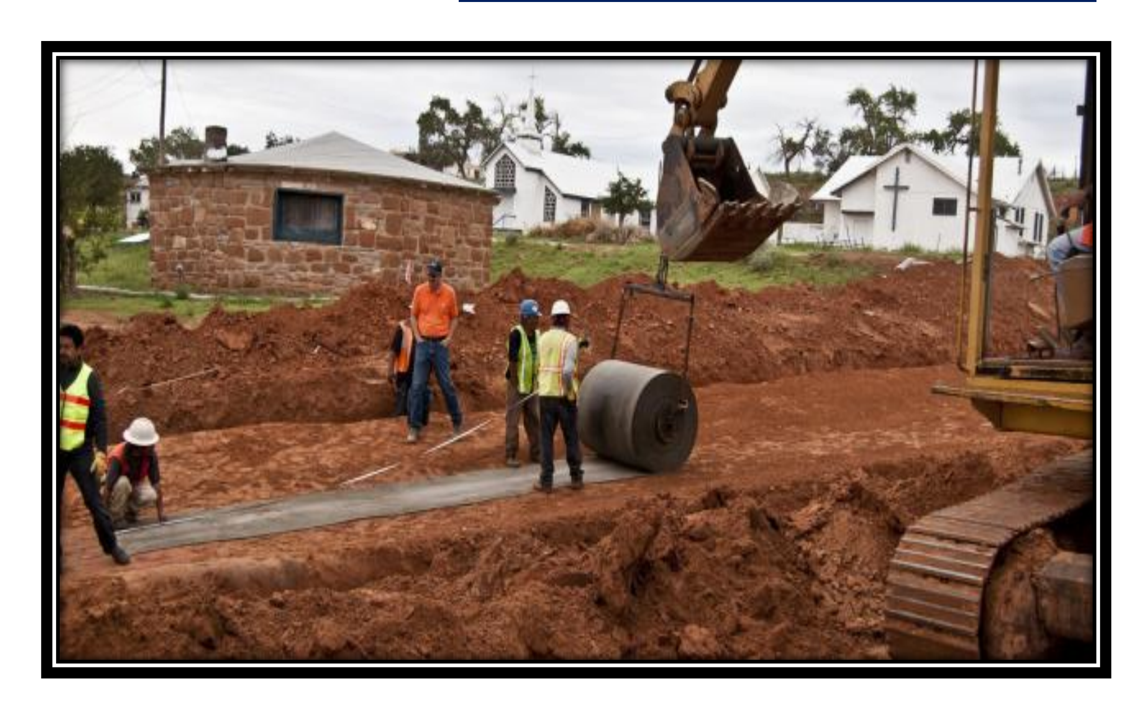


حلول التلوث البيئي:

- إجبار المصانع والمنشآت الصناعية على إقامة محطاتِ تنقيةٍ محليةٍ حسب المعايير المطلوبة.
- عزل مجرى مياه المجاري عن مياه الأنهار، وتنظيف الأوديةِ ومجرى المياهِ باستمرار.
- منعُ ري المزروعات بمياهِ المجاري المعدومة.
- الحدّ من حفر آبار المياه بالقربِ من أماكنِ التلوث والتي تُؤدي لتلوث المياه الجوفية.
- عدمُ رمي النفايات في مجرى المياه، وعند المزارع، كما يَجب منع اشعال الحرائق بالقرب من الأنهار والمزارع.
- نشر التوعية بين كافّة شرائح المجتمع وأطيافه، وذلك عن طريق توزيعِ منشوراتٍ تتحدّث عن أضرار التلوث، وبث برامج تثقيفية في التلفاز لزيادة الوعي بين الناس.
- التخلّص من جُثثِ الحيوانات، وتخصيص أماكن لِدفنها.
- التخلّص من النفايات بصورةٍ صحيحةٍ وذلك برميها في أماكنَ بعيدة وخالية من المياه والتربة، كما يجب منع حرقها والتخلّص منها بعدةِ طُرُقٍ أقل ضرر على البيئة.
- تعقيم المياه، واستبدال المبيدات الكيميائية بالمواد العضويّة الطبيعيّة.
- زراعة الأشجار الحرجية وخاصّةً في المناطق الخالية والصحراوية.
- صيانةُ المَركبات، والسيارات، والسفن بشكلٍ دوري.

- إلزامُ بناء المصانع في أماكنَ بعيدة عن الأماكنِ السكنية، والزراعية، والمصادر المائية.
- استخدام الطاقة البديلة، وتشجيع الناس على ذلك.
- تشكيل جهةٍ حكوميّةٍ خاصّةٍ بالتلوث؛ بحيث تراقب عمال المباني، وأصحاب المشاريع الإنشائية، وتساعدهم على التخلّص من النفايات بطريقةٍ صحيحة.

كيف يؤثر الانسان على التربة؟



يعتمد الإنسان منذ القدم و إلى اليوم على زراعة الأراضي و خصوصاً الأراضي الصالحة للزراعة و التي تعد تربتها تتميز بالخصوبة لتكون خصبة في محاصيلها ، و سواءاً بوجود الأراضي الخصبة أو إستصلاح الأراضي لزراعتها و لكن مستوى خصوبتها أقل، و لكن مع التقدم العصري و تغير مظاهر الحياة و زيادة عدد السكان أصبحت هناك تغير و اضح و لافت على التربة و الإنسان هو أكبر عنصر يؤثر على التربة .

الزّحف العمراني:

نتيجة لزيادة عدد السكان على الأرض و تزايد نامي و ملحوظ في السكان أصبحت حاجة الإنسان إلى المسكن حاجة ملحة و ذلك عن طريق تشييد الأبنية العمرانية و المساكن و بذلك يتعدى و يجور على التربة التي هي في الأساس صالحة للزراعة ، و يعد الزحف العمراني من

أبرز المظاهر تأثيراً على التربة حيث أصبح الآن بناء الشقق السكنية جزء لا يتجزأ من التجارة لذلك يبحث المستمر عن أراضي جديدة لبناء مثل هذا النوع من الإسكانات.

تلوث التّربة:

من أكثر العوامل التي تؤثر على التربة و تجعلها بوراً لا فائدة منها هي إضافة الملوثات إليها ، و الملوثات هي المواد الصناعية أو ما يسمى المخلفات الصناعية التي تتطرحها المصانع بعد العملية الإنتاجية و هذه المخلفات تحتوي على مواد صلبة و مواد إشعاعية صعب تحللها في التربة و تبقى عالقة في التربة و يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان حيث تصبح مواد مشعة خطرة ، لذلك تعتبر هذه المصانع مخالفة لصحة البيئة ، لذلك تم تنظيم ما يسمى بصحة البيئةو شرطة البيئة التي تعنى بالمحافظة على البيئة و محاربة التلوث بدرجة أكبر ،و يعد الطمم المخلف من البناء عامل خطر في القضاء على التربة لأنه يعمل على تغطية التربة ، و استخدام الاسمد الصناعية بكثر أيضا تؤثر على نوعة التربة .

قطع الأشجار:

يعد الغطاء النباتي و سيلة محمة لحماية التراب من التعري و حمايتها من الإنجراف و تحافظ على خصائص التربة ، و تعد الغابات و المناطق الحرجية هو الغطاء النباتي المنشر على الأرض، لذلك يتدخل عنصر الإنسان بقطع هذه الأشجار التي يحتاجها في صناعة الأثاث و مستلزمات الحياة الأخرى ، حيث تصبح الأرض مكشوفة و معرضة للتعرية و بذلك لا تصلح للزراعة ،و أضاً عن طريق حرق الغابات حيث تصبح الأراضي خالية من الأشجار لذلك تصبح الأتربة بدون فائدة تذكر .

النّشاط الزّراعي:

تعد الزراعة من الامور التي تحافظ على التربة و تحمي الأرض من ما يسمى الاراضي البور ، من الأساليب الخاطئة التي يمارسها الإنسان هو زراعة الأراضي كل سنة نفس المحصول النباتي و هذه طريقة خاطئة في اسلوب الزراعة لذلك يجب العمل على اراحة الارض و تغير نوع المحصزصل سنة بعد سنة ، و طريق جرف التربة هي تعتبر الجرافة العميقة من أسباب تدهور الأتربة .

كيف نحمي التربة؟



التربة هي الطبقة التي توجد وتغطي سطح الكرة الأرضية، حيث تكونت التربة نتيجة للعديد من العوامل المختلفة من أهمها العوامل الجيولوجية، التي امتد تأثيرها على مدى الملايين من السنين. التربة دورها هام جداً وحيوي جداً للنباتات، ففي التربة تزرع النباتات التي تغذي العديد من الكائنات الحية منها الإنسان والحيوانات العاشبة، وهذه الحيوانات هي مصدر الغذاء الرئيسي للحيوانات اللاحمة ومن هنا فالنباتات هي من أهم مكونات الطبيعة على الإطلاق، وبالتالي التربة مهمة لدرجة عالية كونها هي التي تنمو النباتات فيها وبداخلها، وكونها هي العنصر البيئي الذي يزود هذه النباتات بالعناصر الغذائية المطلوبة والضرورية لتغذيتها، بالإضافة إلى ذلك فالتربة هي التي تزود النباتات بالمياه اللازمة لها، فالنبتة غير قادرة على أخذ الماء مباشرة، بل يجب أن تمتصه من التربة. هذا وتشكل التربة موطناً للعديد من الكائنات الحية سواء الحشرية أو بعض الحيوانات التي تحفر بيوتها فيها هذا عدا عن الكائنات الحية الدقيقة التي تتواجد في داخل التربة.

يمكن لنا أن نعرف تلوث التربة على أنه دخول المواد الضارة غير المرغوبة في التربة، أو عندما تزداد نسبة العناصر الضارة التي كونت التربة، حيث تؤدي هذه الزيادة الكبيرة في نسبة وتركيز

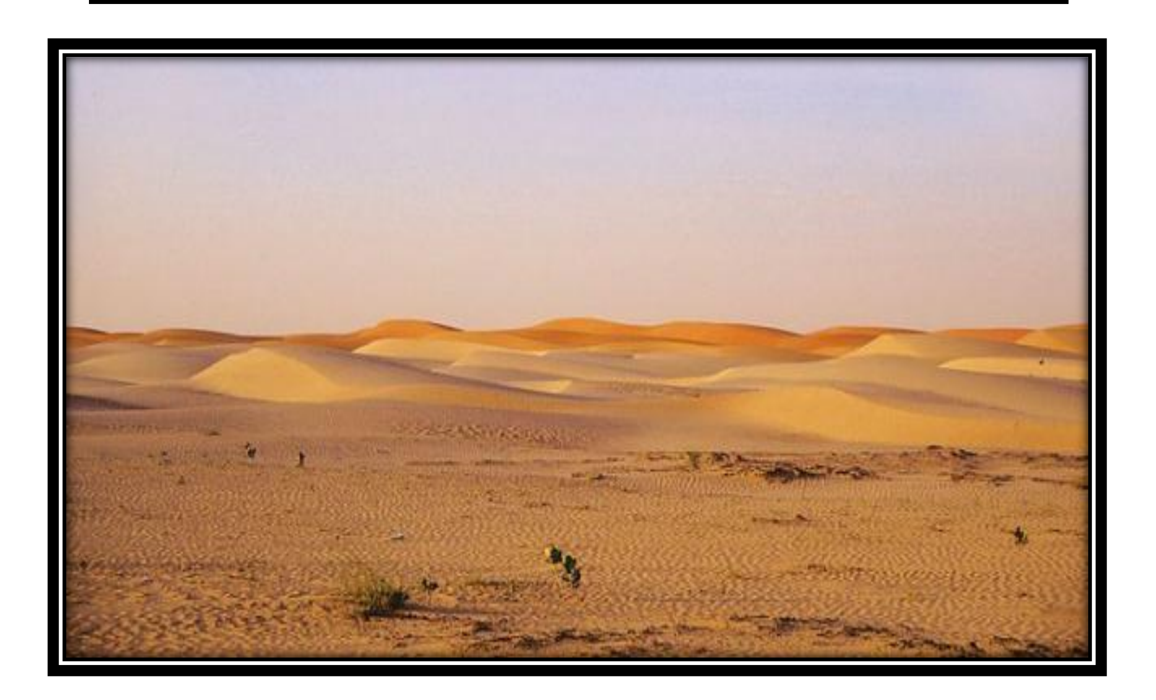
عناصر التربة إلى أن يتغير التركيب الفيزيائي والتركيب الكيميائي للتربة وهذا التغيير هو الذي يطلق عليه تلوث التربة.

تتنوع ملوثات التربة ما بين الملوثات الطبيعية والملوثات البشرية، فأما الملوثات الطبيعية فمنها أن يتم جرف التربة بفعل العوامل الطبيعية المختلفة مما يؤدي إلى خطر كبير يتهدد النباتات، بالإضافة إلى التصحر، والتصحر هو الاضطراب الذي يصيب النباتات في بيئة معينة أو الذي يصيب منطقة بيئية بأكملها. ولمكافحة هذا النوع من أنواع الملوثات أن يقوم الإنسان بزيادة زراعته للغطاء النباتي بدلاً من أن يقوم بانتزاع الغطاء النباتي الموجود حالياً. أما الملوثات الناتجة عن البشر، فهي كثيرة ومتنوعة ومتعددة، فالملوث الأول هو مخلفات الإنسان الصلبة، كالمخلفات الصناعية التي تؤدي التربة بشكل كبير جداً بالإضافة إلى المخلفات الصناعية السائلة أو الصلبة وهي مواد كيماوية ضارة بشكل كبير.

لحماية التربة من التلوث ينبغي كما قلنا أن يتم تكثير الغطاء النباتي على سطح الأرض بالإضافة إلى ضرورة أن يكون هناك رقابة على خط سير المخلفات سواء الصناعية أو المنزلية، فهذا النوع من أنواع الملوثات يؤدي إلى ضرر كبير وتلوث هائل في البيئة ليس له حدود. كما ينبغي أن يتم التخلص من مياه الصرف الصحي والمياه العادمة بالطرق المناسبة، منعاً لتسربها إلى التربة.

التصحر؟

التّصحر وهو من أبرز المشكلات البيئية التي تواجهها أغلب الدول ، ويتم تعريف التّصحر بأنّه انخفاض قدرة التربة على الإنتاج النباتي، وحقيقة هناك عوامل عديدة وكثيرة أدّت لحدوث مشكلة التّصحر ومن بين هذه العوامل التي تؤدي إلى التّصحر هو جفاف التربة وطبيعة المناخ وزحف التربة نتيجة الزحف العمراني ويمكن أن تؤدي ملوحة التربة للتصحر فتكون حينها غير قادرة على إنتاج النباتات وظهور الأشجار من جديد وبالتالي تكون مناطق قاحلة تماماً كالصحراء لا جدوى منها.



كيفية حدوث التّصحر:

أدت زيادة عدد السّكان الكبير إلى زيادة الطّلب على الأراضي سواءاً الصّالحة للزراعة أو التي لا تصلح للزراعة ، وأحياناً يلجأ الكثير من النّاس على قطع الكثير من الأشجار لبناء العمارات السّكنية عليها بالرغم من خطورة البناء على الأراضي الزراعية . عند قطع هذه الأشجار من الجذور تصبح التربة من الداخل متماسكة جداً وتتحول لتربة رملية خالية من الرطوبة التي كانت تحافظ عليها هذه الجذور ومع مرور الوقت تتعرض التربة لعوامل الجو مثل الرياح التي عندما تهب تعمل على حمل الكثير من الأتربة معها لأن التربة غير قادرة على التمسك بالتربة لأنها خالية من الأشجار ، وأيضاً عند هطول الأمطار تتشكل السيول وتجرف معها التربة بعيداً فلو كان هناك أشجار لحافظت الأشجار على رطوبة التربة.

يحدث التّصحر أيضاً نتيجة الرعي الجائر فعندما تتغذى الحيوانات على النباتات الصغيرة فإنها تعمل على تقليل نسبة الغطاء النباتي للأرض ونتيجة الرعي المتكرر تنخفض قدرة الأرض على إنتاج النباتات فلا يوجد هناك وقتاً كافياً لإنتاج المزيد من النباتات فعندما تظهر نبتة وما إن بدأت بالظهور تأتي الحيوانات وتتغذى عليها وبهذه تقل فرصة نمو النباتات مما يؤدي إلى جفاف الأرض.

إن إهمال العناية بالأراضي الزراعية يؤدي إلى إنخفاض نمو النباتات ومن تلك الإسباب هي الهجرة من الريف إلى المدينة فعندما يهاجر المزارع تتعرض الأراضي إلى الإهمال مثل الحراثة والري وغرس الأشجار فكلها تعرض التربة لإنخفاض قدرتها على إنتاج النباتات مما يؤدي إلى إختفاء الغطاء النباتي فيها.

يؤثر المناخ أيضاً في حدوث التّصحر فالمناطق التي تتعرض لجفاف مستمر وحرارة عالية وعدم سقوط الأمطار بشكل مستمر أو بكميات قليلة يعرض التربة لخطر الجفاف وتصبح البيئة في تلك المنطقة غير صالحة للزراعة ، ومما يؤدي لإضعاف فرصة لنمو النباتات ومن ثم يبدأ الزحف الصحراوي إلى المناطق التي يوجد فيها الأشجار.

كيف نحمي التربة من التصحر:



إن حماية التربة من الأخطار التي تحيط بها هي مسؤولية كل إنسان يعيش على هذا الكوكب، فالتربة هي وسط بيئي مهم جدًا، فمن دونها فلن يكون هناك زراعة، فالتربة الخصبة هي البيئة الوحيدة التي تتم فيها الزراعة، فإذا ما فقدنا خصوبة التربة وخسرناها، فإن الزراعة ستصبح مستحيلة؛ لأن فقدان خصوبة التربة يعني فقدان قدرة الأرض على الإنتاج الزراعي، والزراعة هي مصدر الغذاء والكساء للإنسان، وهي مصدر الغذاء للحيوان، فإذا تعذرت الزراعة، فإن الحياة على هذا الكوكب ستفنى، وهنا يتبين معنا الأهمية الكبيرة للتربة.

تتعرض التربة للعديد من المخاطر التي تؤثر عليها بشكل أو بآخر، والتي منها ما يتفاقم ويزداد مع مرور الزمن، ومن أهم وأشهر وأخطر هذه المخاطر: التصحر، والذي يسمى بالإنجليزية (Desertification)، والتصحر: هو عبارة عن انحطاط أو تدهور تدريجي يصيب منطقة جغرافية معينة، حيث يؤدي هذا التدهور إلى فقدان تدريجي للغطاء النباتي والتنوع الحيوي في أراضي تلك المنطقة، ويؤدي أيضًا إلى فقدان تدريجي لخصوبة التربة في تلك المنطقة، وجعلها في نهاية المطاف غير صالحة للزراعة. والأراضي الأكثر عرضة لخطر التصحر هي الأراضي الجافة والقاحلة، أو شبه الجافة وشبه القاحلة. وقد سبب هذا التصحر الكثير من الخسائر البيئية والاقتصادية الفادحة، حيث تسبب في خسارة الكثير من الأراضي الزراعية وجعلها غير صالحة للزراعة، فالتصحر هو من أكبر التهديدات التي تواجه الأمن الغذائي في العالم.

للتصحر أسباب وعوامل عديدة، منها عوامل بشرية، ومنها عوامل طبيعية لا علاقة للبشر فيها، ومن أهم الأسباب الطبيعية: موجات الجفاف المتعاقبة التي ضربت العديد من المناطق حول العالم، والتي أدت إلى تصحر تلك المناطق، ومن أهم الأسباب البشرية: إزالة الغطاء النباتي عن طريق الرعي الجائر، وقطع الأشجار وإزالة الغابات، والزحف العمراني على الأراضي الصالحة للزراعة، وتجفيف المسطحات المائية وقطع مصادر المياه عن الأراضي.

وحتى يتسنى لنا مكافحة التصحر، والحد منه، ومن آثاره السيئة والسلبية على الأراضي، فإننا نحتاج إلى تظافر الجهود على المستوى المحلي للمناطق التي يهددها التصحر بالتنسيق مع الجهات الحكومية، بالإضافة لتظافر الجهود على المستوى الإقليمي والعالمي، ويتم ذلك باتخاذ مجموعة من الإجراءات التي تهدف إلى الحد من التصحر والتقليل من تبعاته، وإعادة تأهيل المناطق التي أصابها التصحر، ومن أفضل ما يمكن القيام به:

١. تشجير الأراضي المهددة بالتصحر وتخضيرها.
٢. الحفاظ على التربة والغطاء النباتي الذي يكسوها يساهم بشكل كبير في الحد من التصحر والوقاية منه، ويتم ذلك بإصلاح الأراضي، وإيقاف الرعي الجائر، وحماية التربة من التلوث والتملح.
٣. التقليل من استنزاف الموارد المائية في الأراضي.

كيفية مكافحة التصحر:



إنّ الكثير من الأراضي التي أصابها التصحّر ، تعاني من الموت ، ويصعب إعادة إحيائها من جديد ، لذلك رأت أغلب الحكومات ،بضرورة الوقاية من التصحر ، وذلك بمكافحته قبل حدوثه ، والعناية بالأراضي قبل تعرّضها للتدهور ، وذلك وفق أعمال أكثر جديّة ، وبظروف اقتصاديّة ماليّة جادة، إنّ الرعي الجائر هو من أهمّ أسباب التصحّر في الأرض ، فكان لا بد من ضرورة تنظيمه ، وإدارته وفق شروط ملائمة ، حيث التخفيف من الرعي الجائر يسهم في مكافحة التصحّر ، وذلك بوضع ضوابط لحركة كل من الحيوانات المرعية داخل مراعيها ، إنّ كان في الزمان المناسب ، أو في المكان أيضاً ، وتنمية المراعي .

اتبعت بعض البلاد محاولة لإيقاف الكثبان الرمليّة وتثبيتها وذلك بطرق عديدة ، أهمّها الطرق الميكانيكيّة ، حيث أنشأت الحواجز العموديّة على حسب جهة الرياح ، إن كان حواجز نباتيّة ، فقامت بالتشجير الذي يعتبر من أفضل الطرق لتثبيت الكثبان ، وذلك باختيار أنواع نباتاتٍ مناسبة ، إن كان من حيث قوّة جذورها ، أو طولها أو تفرّعها ، وأيضاً مقاومتها للبيئة وظروفها القاسية ، وأيضاً قامت بوضع حواجز صلبة ، وهي التي تتكوّن من جذوع الشجر وأيضاً الجدران ، وأيضاً هنالك الطرق الكيميائيّة ، والتي هي عادة من المشتقات النفطيّة ، حيث تلتصق بدورها

في التربة الموجودة في الأسطح ، ولكنها تحمل الكثير من الأخطار والأضرار ، منها تلوّث المياه والتربة أيضاً ، ناهيك عن تأثيرها الضار بالنباتات .

عمدت بعض الدول إلى صيانة الموارد المائيّة بشكل دوري من أجل حمايتها ، وذلك له أثر في تحسين استغلال الموارد المائيّة ، والترشيد في استخدامها ، وذلك عن طريق إحداث طرق ري حدثة، و إنّ من أهمّ الطرق في مكافحة التصحّر ، هي القدرات البشريّة التي لا بدّ من تطويرها ، وذلك ضمن برامج تدريبيّة حديثة ، وفق طرق استخدام للتكنولوجيا الحديثة ، وجعل مدرّبين مختصّين قائمين عليها ، ومنها أمثلة عديدة كالاهتمام بنظام (الاستشعار عن بعد) وأيضاً (التصوير الجوّي) الذي من شأنه أن يحدد أماكن وجود المياه الجوفيّة التي تتجمّع في باطن الأرض . وأخيراً ، وهي الأهمّ في مكافحة التصحّر ، وهي نشر الوعي ، وتحديداً البيئي منه لدى المواطنين ، وخاصّة المزارعين أصحاب الأراضي ، والرعاة أصحاب المواشي .

يتلوث سطح الأرض نتيجة التراكم المواد والمخلفات الصلبة التي تنتج من المصانع والمزارع والنوادي والمنازل والمطاع والشوارع ، كما يتلوث أيضاً من مخلفات المزارع كأعواد المحاصيل الجافة ورماد احتراقها . نتعرف على أسباب تدهور التربة والنتائج المترتبة على ذلك وما طرق الوقاية والمحافظة عليها؟

*أسباب تدهور التربة :

-تمليح التربة والتشبع بالمياه (التطبيل)، فالاستخدام المفرط لمياه الري مع سوء الصرف الصحي يؤدي إلى الإضرار بالتربة.

-وجود ظاهرة التصحر، ويساعد في هذه العملية عدم سقوط الأمطار والرياح النشطة التي تعمل علي زحف الرمال أيضاً إلى الأرضي الزراعية.

-استخدام المبيدات والكيماويات علي نحو مفرط.

-التوسع العمراني الذي أدي إلى تجريف وتبوير الأراضي الزراعية.

-التلوث بواسطة المواد المرسبة من الهواء الجوي في المناطق الصناعية.

-التلوث بواسطة المواد المشعة.

-التلوث بالمعادن الثقيلة.

-التلوث بواسطة الكائنات الحية.

-النتائج المترتبة علي تدهور التربة

-نقص المواد الغذائية اللازمة لبناء الإنسان ونموه، وعلي نحو أعم مسئولة عن حياته على سطح الأرض.

-اختفاء مجموعات نباتية وحيوانية أو بمعني آخر انقراضها.



الفصل السابع

تلوث الغذاء وأثره علي صحة الإنسان



تلوّث الغذاء:

كما هو معلوم، فإنّ الإنسان بحاجة إلى تناول الأغذية المفيدة والنافعة لجسمه، حيث إنّ هذه الأغذية تمدّه بالعناصر الرئيسيّة التي يحتاجها جسمه للبقاء على قيد الحياة، وامتلاك القدرة على أداء المهمّات والواجبات المطلوبة منه على أكمل وجه، إلا أنّه وحتى يستفيد الإنسان من هذا الغذاء، لا بدّ أن يكون متوفّراً على الشروط الصحّيّة التي تجعل الإنسان قادراً على استهلاكه، فتلوّث الأغذية من المشاكل المنتشرة بشكل واسع في العالم، حيث يقصد بها تعرّض الأغذية لبعض الموادّ الضارّة بجسم الإنسان كمسبّبات الأمراض، أو المواد الكيميائيّة، أو أيّ مادّة أخرى ضارّة بالإنسان، وقادرة على أن تتسبّب له بالأمراض والاعتلالات المختلفة، وللتلوّث الغذائيّ العديد من الأسباب المختلفة التي تتسبّب به، ولعلَّ أبرز هذه الأسباب ما يلي.

- تحلل الغذاء بفعل عوامل مختلفة منها الإبقاء عليها لأوقات طويلة في أماكن غير آمنة، أو تعريضها للإشعاعات الناتجة عن الصخور المشعّة، إلى جانب العديد من العوامل الأخرى، حيث إنّ هذه مثل هذه الأسباب والعوامل لا يكون للإنسان تدخّل بشكل مباشر فيها، لهذا فإنّه يطلق على هذه الملوّثات اسم الملوّثات الطبيعيّة.
- تلوّثه بمسبّبات الأمراض الناتجة عن تعرّض الطعام للحشرات، والقوارض على اختلاف أنواعها، حيث يطلق على هذا النوع اسم التلوّث البكتيريّ، وهو يعتبر بشكل أو بآخر نوعاً من أنواع التلوّث بالملوّثات الطبيعيّة الموضّحة سابقاً، حيث تساعد هذه الكائنات على انتقال مسبّبات الأمراض إلى الطعام، ثمّ إلى من يتناول هذا الطعام، ومن أشهر أنواع مسبّبات الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان من خلال الطعام بكتيريا السالمونيلا، وهي المسبّبة لحمى التيفوئيد المشهورة والمعروفة، كما أن مثل هذه الملوثات لا تؤثّر على الإنسان وحده، بل قد تؤثّر على مختلف أنواع الحيوانات التي قد تتغذّى على الأطعمة نفسها التي يتغذّى الإنسان عليها.
- تلوث الطعام بالملوثات البشرية المختلفة كتعريضه للملوّثات الكيميائيّة، أو الهرمونيّة، أو تعريضه لخطر الموادّ المشعّة، أو المبيدات الحشريّة، أو وضعه في بيئات قذرة، أو خلطه مع المياه الفاسدة، والعديد من أنواع الملوّثات الأخرى، وقد تتسبّب الملوّثات البشريّة لمن يتناول الطعام بأمراض خطرة جدّاً وعلى رأسها أنواع السرطانات المنتشرة في العالم كله على نطاق واسع جداً، والتي تجري اليوم محاولات عديدة من أجل تقليل عدد الإصابات بمثل هذه الأمراض الخبيثة.

هناك ثلاثة أنواع من التلوث الغذائي وهي:

أولاً: التلوث الغذائي الميكروبي أو الجرثومي:

ويحدث هذا النوع من التلوث الغذائي عن طريق الأحياء الدقيقة، والتي عادة ما توجد في البيئة المحيطة بالمادة الغذائية كالتربة والهواء والماء، إضافة إلى الإنسان والحيوان.

تحدث الإصابة بالمرض عن طريق تناول غذاء يحتوي على أعداد كبيرة من الميكروبات. وعندما تصل هذه الميكروبات إلى الأمعاء الدقيقة للإنسان؛ فإنها تتكاثر وتنتج سموما، وبالتالي تظهر أعراض المرض.

ثانياً: التلوث الغذائي الكيميائي:

يحدث هذا النوع من التلوث الغذائي عند وصول أي مادة كيميائية خطرة أو سامة إلى المادة الغذائية، مما يجعلها ضارة وغير صالحة للاستهلاك البشري. وقد يؤدي استهلاكها إلى الإصابة بتسمم غذائي.

ويأتي التلوث نتيجة لتعرض الغذاء للمواد الكيمياوية مثل المبيدات الحشرية التي تستخدم لمكافحة الآفات الزراعية. وعند رشّ المحصول الزراعي بكمية كبيرة منها؛ يتعرض إلى التلوث. إضافة إلى ذلك يمكن أن يتعرض الغذاء –من الخضر والفواكه– إلى التلوث الكيميائي عن طريق الأسمدة الكيميائية.

ثالثاً: التلوث الغذائي الإشعاعي:

يحدث التلوث الغذائي بالإشعاع نتيجة لتعرض الغذاء أو المنتجات الغذائية والزراعية للمواد المشعة؛ وذلك في حالات تساقط الغبار الذرّي على النباتات والتربة الزراعية، أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب أو النشاطات النووية أو الذرية

مصادر التلوث:

هناك الكثير من البكتيريا والجراثيم والفيروسات المسببة بتلوث الطعام، وأهمها التالي:

١. **جراثيم تسمى بالعطيفة:** وهذه الجراثيم تتواجد في اللحم النيئ، واللحم الغير مطهي بطريقة جيدة، فتتواجد في الدجاج، والحليب الغير مبستر، وكذلك تتواجد في المياه الغير معالجة.
٢. **جراثيم السلمونية:** وتتواجد هذه الجراثيم في اللحم النيئ وغالباً في الدجاج، وتوجد في بعض مشتقات الحليب والبيض.
٣. **جراثيم لستيريه:** هذه الجراثيم تتواجد في الأطعمة الجاهزة، كالأجبان، الزبدة، الفطائر الجاهزة، اللحم المشوي، والسمك المدخّن.

٤. **جراثيم الإشريكية القولونية:** وهي عبارة عن جراثيم تتواجد في القناة الهضمية عند الكثير من الحيوانات، والإنسان كذلك، ولكن معظم هذه الجراثيم غير ضارة، ولكن بعضاً قد يؤدي إلى

حدوث أمراض خطيرة. هذه الجراثيم تصيب الإنسان عندما يتناول اللحم البقري النيئ أوالغير مطهي بشكل جيد، وكذلك عندما يتناول الحليب الغير مُبستر.

أما الفيروسات، فهناك فيروس النورو، والذي ينتقل بشكل سهل وسريع من إنسان إلى آخر، وأيضاً ينتقل من الغذاء والشراب الملوث، ومن الممكن أن ينتقل الفيروس عبر اليد إذا لم يهتم الذي يتعامل مع الطعام بنظافة يديه، وهناك الطفيليات التي تسبب تسمم الغذاء، ومن هذه الطفيليات المشهورة طفيل المقوسة والمسبب لداء المقوسات، حيث عندما يتواجد هذه الطفيل في المجرى الهضمي للحيوانات، وبالأخص القطط والكلاب، ويصاب الشخص بهذا الداء عندما يتناول الغذاء الملوث بفضلات الحيوانات.

أساليب حفظ الطعام من التلوث:

يجب اتخاذ العديد من التدابير من أجل التقليل من كمية الأغذية الملوثة، كالتأكد من عدم ترك الطعام دون غطاء، مع ضرورة وضع الطعام المتبقي في المبرد مباشرة، وغسل اليدين قبل لمس الطعام بشكل جيد مع التعقيم، وإبعادها بشكل تام عن أية مواد كيميائية أو مشعة قد تتسبّب لها بالملوثات، والحذر عند التعامل مع الأسماك واللّحوم النيّئة، واتّباع إرشادات السلامة العامّة مع مثل هذه الأصناف، إلى جانب العديد من الإجراءات الأخرى الهامّة.

ما هي أعراض التسمم الغذائي؟



التسمم الغذائي عبارة عن مرض ناتج عن تناول الشخص طعام ملوّث، وأغلب من يصاب بهذا المرض يتحسّن بشكل تلقائي دون الحاجة إلى علاجات دوائية، ويتلوّث الطعام بالعديد من البكتيريا والجراثيم، ومن هذه الجراثيم الجرثومة السلمونية، وكذلك هناك الفيروسات التي تصيب الطعام، مثل فيروس النورو.

علامات الإصابة بالتسمم الغذائي:

تظهر الأعراض بالظهور على الشخص الذي تناول الطعام الملوث بعد عدة ساعات أو أيام، وهذه الأعراض هي:

١. شعور الشخص بالإعياء.
٢. حدوث القيء.
٣. وحدوث الإسهال.
٤. شعور الشخص بآلام ومغص في المعدة.
٥. فقدان الشهية.
٦. شعور الشخص بألم عضلي.
٧. الإصابة بالحمى.
٨. إحساس بألم عضلي.
٩. القشعريرة.

يعتبر اللحم النيّئ ولحوم الدجاج، والألبان، والبيض، وكذلك الحليب ومشتقاته، والمواد الغذائية المعلّبة، ومستحضرات أخرى كالمايونيز بيئة جيّدة لنمو الجراثيم إذا لم تكن محضرة وفقاً للشروط الصحية السليمة، أولم تكن مطهية جيداً، أودرجة حرارة حفظها تزيد عن خمس درجات مئوية، وتبيّن الدراسات الطبية أّن أغلب المصابين بالتسمم الغذائي يتعالجون ذاتياً من المرض دون الحاجة إلى علاجات، حيث تتلاشى الأعراض إذا حصل الشخص على بعض من الراحة، وتناول الكثير من السوائل، وغير ذلك.

أعراض التسمم الغذائي الخطير:

هناك التسمم الغذائي الخطير الذي يصيب بعض الأشخاص، وخصوصاً إذا كان لدى الشخص حساسية شديدة لتأثير هذه العدوى، وهناك بعض العلامات التي تدل على حالة تسمم غذائي حادة وخطيرة، وهنا يجب التدخل الطبي، وهي:

١. القيء الذي يستمر لأكثر من يومين.
٢. حدوث إسهال الذي يستمر مع الشخص المصاب لأكثر من ثلاث أيام، وقد يكون الإسهال مصحوب بالدم، حيث يرفض الجسم الاحتفاظ بالسوائل فيقوم بإفراغها عن طريق القيء أوالإسهال.
٣. وجود دماء في القيء.
٤. حدوث اختلاجات.
٥. اضطراب الحالة الذُهانية.
٦. تداخل الرؤية وازدواجها.
٧. اختلال قدرة الشخص على الحديث.
٨. حدوث جفاف بالفم، قلة التبول أوانعدامه.

أسباب التسمم الغذائي:

قد يحدث تلوث في الطعام في أي وقت من تجهيزه، فقد يحدث خلال تحضيره، معالجته، طهيه، أو تخزينه. فقد يكون التلوث ناجم عن:

١. عدم طهي الطعام بشكل جيد، وبالأخص اللحوم كالدجاج، الكباب، الهمبرغر، وغير ذلك.
٢. عدم الاهتمام بتخزينه في مكان مناسب ودرجة حرارة مناسبة، حيث يجب أن يوضع الطعام في مكان درجة حرارته تقل عن ٥ درجات مئوية.
٣. تناول الطعام الملوث بسبب تحضيره من قبل أشخاص مرضى، أوبأيدي متسخة.
٤. تناول الغذاء منتهي الصلاحية.
٥. قد يتلوث الطعام السليم بطعام آخر ملوث.

تشخيص التسمم الغذائي:

متى يجب على الشخص مراجعة الطبيب؟

١. إذا كان يعاني من أعراض ولم تتلاشى.
٢. إذا كان الشخص مصاب بالجفاف الشديد، ويعاني من ندرة البول.

علاج المصاب بالتسمم الغذائي:

هناك بعض الحالات التي تشفى من غير الحاجة للعلاج، لكن إذا كان الشخص يعاني من جفاف، فيجب أن يراجع الطبيب، حتى لا تتدهور حالته للأسوأ، وحتى لا يقف عقبة في شفاء هذا التسمم المزمن، إذ إنّ هذا الجفاف ينجم عن نقص في سوائل الجسم؛ بسبب كثرة القيء والإسهال، وهنا يجب تناول كميات وافرة من الماء النقي، فيجب على الشخص المصاب بتسمم غذائي أن يشرب لترين من الماء خلال اليوم، وكذلك أن يحرص على تناول كوب من الماء بعد الإسهال أوالقيء.

هناك محاليل خاصة للذين يعانون من القيء والإسهال بشكل مستمر بسبب التسمم الغذائي، حيث يقوم الشخص المصاب باستخدام هذه المحاليل، وذلك بوضع مسحوق المحلول في الماء، تبعاُ للإرشادات الموجودة على عبوة المحلول، أوحسب وصفة الطبيب، حيث تعتبر هذه المحاليل جيدة للتخلص من أي تسمم داخل الجسم؛ لاحتوائها على عناصر هامة، كالسكر والملح ومعادن أخرى.

إرشادات أخرى للتماشي مع الأعراض:

١. الحرص على تناول وجبات صغيرة وبشكل متكرر، وهذا أفضل من تناول ثلاث وجبات كبيرة.
٢. تناول أغذية سهلة الهضم، كالخبز، الحمص، الفواكه وخاصة الموز والتفاح، وكذلك تناول الأرز، إلى أن يشعر المصاب بتحسن.
٣. يجب على المريض تجنب المشروبات الكحولية، وتدخين التبغ ومشتقاته، وأن يبتعد عن الأطعمة الدهنية، والأغذية المليئة بالتوابل، لأنها قد تأثر على الشخص بشكل سلبي.
٤. أخذ قسطاً من الراحة.

لكن هناك بعض الحالات المرضية الحرجة، والتي تحتاج من الشخص المداومة في زيارة الطبيب الخاص، وبالأخص عندما يحدث جفاف شديد لدى الشخص المصاب، حيث يستطيع الطبيب المختص أن يقدم له الكثير من المساعدة، والأدوية الجيدة التي تخفف من أعرض هذه التسمم المزمن، فهناك الكثير من الأدوية المضادة الفعالة في مكافحة جراثيم وطفيليات التسمم، وقد يطلب الطبيب من المريض أن يدخل المستشفى؛ لإجراء بعض التحليلات، أوللمعالجة (العناية المكثفة). هذه الطرق العلاجية تختلف من شخص لآخر؛ هذا يرجع إلى حدة التسمم الغذائي.

أعراض التسمم الغذائي:

تظهر أعراض التسمم غالباً بعد تناول الطعام الملوث بساعات أو أيام؛ لأنّ فترة الحضانة تمتد من ست ساعات إلى اثني عشر يوماً، وتكون على شكل:

- تعب بشكل عام.
- ألم في منطقة البطن مع تقلصات مزعجة.
- الغثيان والدوخة.
- إسهال.
- استفراغ.
- عدم الرغبة في تناول الطعام.
- الشعور بألم في العضلات.
- ارتفاع في درجة الحرارة.
- الشعور بالقشعريرة والانتفاضة.

كيف يحدث التسمم الغذائي؟

يحدث التسمم الغذائي بسبب تناول طعام ملوّث بالبكتيريا والفيروسات والطفيليات أو المواد السامة التي تفرزها، وهذه الكائنات الحية الدقيقة موجودة في كل مكان من الطبيعة إلا أنها تصبح ذات ضرر عند توافر الظروف المناسبة لتكاثرها وبالتالي تسبّب الضرر، وقد تنتقل هذه

الكائنات الحية إلى الطعام من خلال القوارض والحشرات التي تحملها أو من شخص مصاب بها.

تنتج الإصابة بالتسمّم الغذائي غالباً من تناول اللحوم النيئة والبيض الفاسد والدواجن الملوثة والألبان ومشتقاتها والصلصات والمواد الغذائية المحضرة للدهن مثل المايونيز؛ حيث يكون هناك إهمال في طبخ الطعام أو في كيفية تخزينه وتوفير الشروط المناسبة. أنواع البكتيريا التي تسبب التسمم حسبما حصرها العلماء، هي: كلوسيريديم بيرفرنجنز، وستافلو اوريوس، وفصائل فايبرو، وبيسيليس سيريس، وسلمونيلا، وكلوستريديوم باتيولينيوم، وشيغيلا، واي كولاي، وكامبيلوكابتر، ويرسينير، وليستيريا، وايرومونوس.



طرق العلاج من التسمم الغذائي:

- يشفى الشخص المصاب بالتسمّم الغذائي غالباً لوحده دون تدخل الأطباء، ولكن في بعض لحالات يجب مراجعة الطبيب فوراً لأنها قد تؤدي الى أمراض أخرى أخطر، ومن هذه الحالات:
  - استمرار الاستفراغ لمدة تزيد عن يومين، أو مرافقته مع الدم.
  - استمرار الإسهال لأكثر من ثلاثة أيام، فهذا قد يؤدي إلى الجفاف وتعطل بعض أجهزة الجسم عن العمل.
  - التشوش والإصابة بعدم التركيز والتخبط الذهني.

- عدم وضوح الرؤية وازدواجيتها.
- ضعف قدرة الشخص على التحدث والكلام، فيتلعثم ولا يُدقّق فيما يقول.

- شرب الكثير من السوائل مثل الماء والعصائر لتعويض ما يخسره الجسم.
- تقسيم وجبات الطعام الى أكثر من ثلاث على أن تحتوي كل وجبة على كميّات قليلة حتى يستطيع أن يتعامل معها الجهاز الهضمي.
- التركيز على الأطعمة سهلة الهضم مثل الخبز المحمّص، والابتعاد عن الأطعمة الدهنية وكثيرة التوابل وصعبة الهضم.
- الابتعاد عن المشروبات التي تحتوي على الكافيين والكحول.
- الخلود الى الراحة ليستطيع الجسم التعامل مع الحالة.

من المهم جداً الوقاية من التسمّم الغذائي وذلك بالابتعاد عن أسباب الإصابة بها، والابتعاد عن تناول الأطعمة من المطاعم غير النظيفة التي لا تتّبع شروط السلامة العامة، كما يجب الانتباه إلى صلاحية الأطعمة قبل تناولها.

الوقاية من التسمم الغذائي:

هناك العديد من النصائح والإرشادات الهامة التي يجب على كل شخص اتباعها للوقاية من الإصابة بالتسمم، وهي كالآتي:

١. الحرص على غسل اليدين بالماء والصابون بشكل جيد، ويفضل الماء الساخن، ثم تجفيفهما قبل أن تتناول الطعام، وكذلك أن يغسلهما بعد التعامل مع الأطعمة النيئة من لحوم وأسماك وحليب واجبان وغيرها، وكذلك عندما يلمس بعض الحيوانات كالقطط، أولمسه لسلة القمامة وغير ذلك.
٢. الاهتمام بأسطح عمل وتجهيز الطعام، وذلك قبل وضع الطعام عليها، بالتأكد من أنها نظيفة.
٣. الاهتمام بنظافة مائدة الطعام، وكذلك قدور الطعام، الأكواب، وغيرها من الأواني، حيث يجب تجفيفها بعد الغسل ثم وضع الطعام بها.
٤. يفضل استخدام ألواح التقطيع المخصصة لكل من الأطعمة الطازجة، الجاهزة، والنيئة، المخزنة.

٥. يجب أن نحرص على إبعاد الأطعمة النيئة عن الأطعمة الجاهزة للأكل، حتى لا تنتقل الجراثيم إلى الطعام الجاهز.
٦. الاهتمام بتغطية اللحوم النيئة بشكل جيد، ووضعها في الثلاجة، ويجب فصلها عن باقي الأطعمة الأخرى، كأن توضع في رف سفلي منعزل.
٧. الحفاظ على درجة حرارة الثلاجة، فيجب ألا تزيد عن ٥ درجات مئوية.
٨. يجب تخذين الطعام بشكل فوري في الثلاجة، وألا يترك مدة طويلة.
٩. تأكد دائماً من الأطعمة التي تقتنيها لفترة، ويجب الحذر عند تناول المعلبات والمواد المبسترة ومستحضرات الطعام الأخرى، فقد تكون منتهية الصلاحية.

الفصل الثامن

النفايات وأثرها علي صحة الإنسان

يزداد عدد سكان العالم يوماً بعد يوم ممّا يؤدّي إلى زيادة المتطلبات والخدمات على كافة الأصعدة من أماكن سكن وتوفير بنية تحتية جيدة، وكل تلك المتطلبات تزيد بدورها من إنتاج المخلّفات بكافة أشكالها ومنها النفايات الصلبة والسائلة والغازية التي تطرح من مصادر مختلفة ولكل منها تأثيرات سلبية وايجابية على البيئة والنظام الحيوي، ولكن ماهي النفايات الصلبة؟ وما هو مصدرها؟ وكيف يتم التخلّص منها؟

النفايات:

النفايات الصلبة: هي عبارة عن مخلّفات صلبة وشبه صلبة تنتج من مختلف القطاعات، مثل: المواد البلاستيكية، والأوراق، والزجاج، والأخشاب، وبقايا الإنشاءات، والمخلفات الفلزية، والمعدنية، والمطاط، والأقمشة، وغيرها التي تنتج من مصادرمختلفة، ويختلف إنتاج النفايات الصلبة من قطاع إلى آخر ومن من بلد إلى آخر، حيث إنّ ذلك يعتمد على طبيعة سكان المنطقة وطبيعية احتياجاتهم ومستوى معيشتهم وكذلك على طبيعة المناخ الذي يسود في المنطقة.

أقسام النفايات:

- **نفايات صناعية:** وتعتبر من أخطر الأنواع لأنّها تحتوي على مواد سامة وخطيرة، مثل البطاريات.
- **نفايات زراعية:** وتختلف نسبتها حسب طبيعة البلد إذا كان يعتمد على الزراعة ويوجد فيها مخلفات ضارة بالبيئة، مثل عبوات المبيدات الحشرية التي تكمن خطورتها بقابليتها للإشتعال.
- **نفايات المنازل :** ويحتل نسبة عالية جداً من المخلفات الصلبة.

- **مخلفات الحيوانات:** ولكن تعتبر مخلفاتها صديقة للبيئة حيث إنّها تقوم بعملية التنقية الذاتية بواسطة المحللات التي تقوم على إرجاعها لموادها الأولية وتصبح من مكوّنات التربة.

طرق التخلص من النفايات الصلبة:



هناك عدة طرق يمكن إستعمالها للتخلص منها وهي:

- **الحرق والترميد:** هي عملية حرق النفايات لتصغير حجمها باستعمال أفران خاصة، ويستفاد من الحرارة الناتجة عن عملية الحرق في التدفئة المركزية وكذلك في عمليات توليد الطاقة الكهربائية، ومن مزايا هذه الطريقة أنّها تعمل على تخليص النفايات من الحشرات والجراثيم الضارة والمسببة للأمراض، وكذلك يفضل استخدام هذه الطريقة عندما يكون مستوى المياة الجوفية قريباً من السطح وغير ملائم لعمليات الطمر لذلك تعتبر طريقة صحيّة.
- **المقلب المفتوح:** هي إلقاء النفايات في أماكن عشوائية ولكن بعيدة عن نطاق البلديات ويضاف إليها مادة الغازولين ليتم حرقها، ولكن لا تعتبر هذه الطريقة جيدة نظراً لتراكم النفايات فوق بعضها وعنما يتم الحرق فإنّ الطبقات السفلية لا تحرق وتبقى مصدراً للجراثيم والأوبئة وتكاثر الحشرات.

- **الدفن الصحي:** وتعتبر من أفضل الطرق من الناحية الاقتصادية وأكثرها آماناً للتخلص نهائياً من النفايات، لكنها تتطلب توفرمساحات كبيرة من الأراضي.
- **التدوير:** عملية يتم فيها إعادة استعمال بعض أنواع النفايات الصلبة، مثل الأوراق، والمعادن الفلزية، والأثاث، والبلاستيك، والأقمشة، والكرتون، وغيرها، وتتم من خلال توعية المواطنين بعملية فرز النفايات المنزلية عن بعضها قبل أن يتم تجميعها.

طرق معالجة النفايات :

- **الدفن:** تتّبع هذه الطريقة في التخلّص من النفايات في العديد من مناطق العالم؛ حيث يتمّ طمر النفايات في باطن الأرض. تتميّز هذه الطريقة بكونها غير مكلفة، ونظيفة في الوقت ذاته؛ فإن تمّت إدارة هذه العملية بطريقة جيّدة يمكن أن تُمثّل حلاً مناسباً للتخلص من النفايات، أما إن لم تُدَر جيّداً فحينئذ تعتبر هذه الطريقة مصدراً للقلق؛ حيث يمكن أن تصبح هذه النفايات مكاناً لتجمّع الحشرات، وتلوث جوف الأرض بالنفايات المتسرّبة.
- **الحرق:** تلاقي هذه الطريقة انتشاراً في بعض مناطق العالم، وهي تتبع لطرق المعالجة الحرارية. تعمل محارق النفايات على تحويل النفايات التي تتعرّض للحرق إلى كلٍّ من الحرارة، والبخار، والغاز، والرماد. وتعتبر هذه الطريقة من الطرق العلميّة التي يتمّ من خلالها التخلّص من بعض أنواع النفايات الضارة كالنفايات الطبية، إلّا أنّ هناك علامات استفهام عليها، وجدل حول ما إذا كانت مصدراً تنبعث منه الغازات الضارة أم لا.
- **إعادة التدوير:** تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق التي يتمّ التخلص عبرها من النفايات مع الاستفادة منها وبشكل كبير؛ فإعادة التدوير تعني إعادة استخدام النفايات في صناعات نافعة للإنسان. تشمل إعادة التدوير أنواعاً عديدة ومختلفة من النفايات منها؛ النفايات الورقية، والبلاستيكية، والزجاجية، والمعدنية، والعديد من أنواع النفايات الأخرى. ولإعادة التدوير العديد من الفوائد منها؛ التقليل من الاعتماد على المواد الطبيعيّة كمدخلات إنتاج صناعية، بالإضافة إلى توفير الأيدي العاملة وبكثرة، كما أنّها تعتبر طريقةً جيّدةً وفعّالة في التخلّص من الأضرار التي تتسبّب النفايات به.

النفايات المنزلية:



تعريف النفايات المنزلية:

يعتبر وجود النفايات أمر طبيعي جداً لأنّ الإنسان يمارس الكثير من الأنشطة التي ينتج عنها مثل هذه الأشياء، وتحديداً المنزلية؛ لذلك لا بدّ من التخلص منها بطرق سليمة؛ للتقليل من آثارها السلبية على الفرد والمجتمع ككل؛ لأنّ تراكمها وعدم إزالتها يسبب للإنسان الكثير من الأمراض والمشاكل الصحيّة الهضمية والتنفسية بشكل أكثر، وتُعرف على أنها مجموعة من المخلفات التي تنتج عن أنشطة أفراد البيت بجميع الأعمار، وتكون دون فائدة أو لم يعد لها حاجة أو استخدام.

أنواع النفايات المنزلية:

تصنف حسب المكونات إلى ما يلي:

- نفايات عضوية يمكنها التخمر، مثل بقايا الطعام والنفايات الناتجة عن الحدائق.
- نفايات غير عضوية خالية من أي مركبات عضوية، مثل المواد البلاستيكية، والمعدنية إضافةً إلى الثياب والأقمشة.
- نفايات صلبة ناتجة عن الاستعمالات المختلفة، ويمكن معالجتها لإعادة استخدامها، لنفس الغرض أو لأغراض أخرى، ومن الأمثلة عليها الورق، والكرتون، والصحف

والمجلات وغيرها، إضافةً للمواد المعدنية مثل الألمنيوم كعلب المشروبات الغازية، والزجاج كقطع الزجاج المكسورة، والأواني الزجاجية، والأدوات المطبخية من علب تخزين زجاجية وغيرها، والبلاستيك كالأكياس البلاستيكية، والمعلبات، والأثاث، والملابس المستعملة، وغيرها.

- نفايات سائلة تنتج من بعض النشاطات داخل المنزل، كالغسيل، والجلي، ومياه الحمامات، ومياه المراحيض.

مشاكل ناتجة عن النفايات المنزلية:

من أبرزها وأكثرها انتشاراً ما يلي:

- الإصابة بالجروح؛ بسبب وجود الأدوات الحادة والزجاج المكسور.
- تلف المياه والتربة الصالحة للزراعة بالجراثيم المسببة للأمراض.
- تلوث الهواء بالروائح الكريهة، والغازات السامة الناتجة عن احتراقهما ويؤدي ذلك إلى احتباس حراري، واتساع ثقب طبقة الأوزون، إضافةً إلى تشويه البيئة الحضارية، وتشكل الأمطار الحمضية.
- انتشار الغازات السامة مثل غاز ثاني أوكسيد الكربون، وأكسيد الآزوت، وأحادي أكسيد الكربون وغيرها، وتسبب أمراض خطيرة للجسم، مثل التسمم الغذائي، وأمراض الجهاز التنفسي، والأمراض القلبية وأزمات الربو.
- تكاثر الحشرات الضارة والقوارض، والتي تقوم بنقل العديد من الأمراض.

التخلص من مشاكل النفايات:

يمكن باتباع مجموعة من القواعد، وتتضمن ما يلي:

- وضع النفايات بالشكل الصحيح في داخل وعاء خاص، من مادة صلبة قوية قابلة للتنظيف، كالبلاستيك والحديد، ومراعاة الوعاء فيجب أن يكون خالياً من الجوانب الحادة؛ لمنع تراكم الأوساخ، وأن لا يكون ذا ثقوب؛ حتى تمنع تسرب المواد السائلة منه، وأن

- يكون محكم الاغلاق؛ لمنع وصول الحشرات إلى القمامة، كما أن يكون حجم الوعاء مناسباً، ويؤدي الغرض الذي استعمل من أجله.
- فصل المخلفات في عدة أوعية خارج المنزل، وهنالك شركات خاصة تقوم بإعادة تدوير المخلفات بطرق صحية لتوفير بيئة نظيفة، كالحديد، والبلاستيك والزجاج، والخشب وغيرها.
- التخلص من السوائل قبل رمي القمامة؛ لأنّ الرائحة في بعض المخلفات ناتجة عن السوائل.
- علاج بعض المواد واستخدامها كسماد طبيعي للأرض، مثل مخلفات الطعام، وذلك عن طريق الكومبوست (الذي يعمل على ضغط المواد العضوية، والقابلة للتحلل فينتج عنها مزيج يستخدم خلال بضعة أسابيع كسماد للأرض والمزروعات).
- استخدام الأوعية والمعلبات والثياب، من الممكن أن يعاد استعمالها داخل المنزل، بطريقة أو بأخرى مثل زراعة بعض أنواعها في داخل البيت؛ لتجميل حديقة المنزل.

إعادة تدوير النفايات المنزلية:



في جميع المنازل في أنحاء العالم المختلفة، يعيش الناس ويتعايشون مع الظروف المحيطة لتكوين الأسر، وكلما زاد عدد أفراد هذه الأسرة يزداد استهلاك الأسرة من المنتجات الغذائيّة

والمنتجات الأخرى المختلفة والمتنوّعة، وبالتالي تزداد كميات النفايات الخارجة من هذه المنازل، وهذا بدوره يؤثّر سلباً على البيئة وذلك نتيجة ازدياد رقع ومساحات مكبات النفايات، ولكن يمكن للأشخاص الاستفادة من النفايات التي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها من جديد من خلال عمليات الفرز لهذه النفايات بشكل مبدئي في المنزل، ثمّ إرسالها للجهات المختصّة، أو إعادة استخدامها في عدة أمور داخل المنزل.

طرق إعادة تدوير النفايات المنزليّة:

- إعادة تدور المخلفات الزجاجيّة، حيث يتمّ تجميع قطع المخلفات الزجاجيّة المختلفة مثل الأواني والكاسات المكسورة والزجاجات وعلب الأدويّة وغيرها وإرسالها إلى جهات متخصّصة في إعادة تدوير الزجاج ليتمّ استخدامها مجدداً في عمليّات صناعة الزجاج وبعض التحف والديكورات المختلفة.
- إعادة تدوير المواد البلاستيكيّة، حيث يتمّ تجميع هذه القطع واستخدامها مثلاً كأحواض لزراعة الورود أو كعلب لتخزين بعض المواد الغذائيّة مثل الحبوب، والقطع التي لا يمكن استخدامها يتمّ إرسالها لمصانع إعادة التدوير لصناعة قطع أخرى كالألعاب.
- إعادة تدوير المواد الغذائيّة والمواد العضويّة الزائدة من خلال استخدامها كطعام للحيوانات، أو من خلال تحويلها إلى أسمدة للتربة، أو يمكن تحويلها بطرق معيّنة إلى غاز الميثان المستخدم في الطهي.
- إعادة تدوير الورق، حيث يتمّ تجميعها وإعادة تدويرها من خلال تحويلها إلى ورق أقلّ جودة يستخدم في الكتابة، أو في عمليات التغليف، أو في صناعة الكرتون المقوى.
- إعادة تدوير المواد النسيجيّة والألبسة من خلال إعادة استخدامها في أمور أخرى، مثل استخدامها كمناشف أو في صناعة الوسائد والألحفة.

أهميّة إعادة تدوير النفايات المنزليّة:

<u>لإعادة التدوير أهميّة كبيرة جداً، نذكر منها ما يلي:</u>

- تحلّل النفايات يسبب تسريب ما تحتويه النفايات من سموم إلى التربة، وقد تصل إلى المياه الجوفيّة مسببةً تلوثها، بالإضافة إلى انبعاث بعض الغازات الملوثة للجو والتي

- تسبب العديد من مشاكل التنفس، وبالتالي عمليّة إعادة تدوير النفايات تحمي من تشكّل المشاكل السابقة وبالتالي تعمل على حماية البيئة من الكثير من الأضرار.
- تقلّل من استهلاك المواد الخام في الطبيعة مثل التقليل من عمليات قطع الأشجار وكميّات المياه اللازمة لصناعة الورق.
- تقلّل من الطاقة المستهلكة في عمليات التصنيع الأولي.
- بالإضافة إلى الأهميّة الاقتصاديّة المتمثّلة في تقليل تكلفة شراء منتجات جديدة، وتوفير فرص عمل للشباب في مصانع إعادة التدوير المختلفة.

النفايات الطبية وكيفية التخلص منها:



شهد العالم في الآونة الأخيرة تطوراً هائلاً شمل جميع مجالات الحياة وبالأخص مجال الطب، الأمر الذي كان له الأثر الإيجابي على صحة الإنسان لما تم التوصل إليه من أدوية ومخترعات طبية تمكنت من محاربة ومكافحة العديد من الأمراض والمشاكل الصحية التي كانت تفتك بحياة الناس قديماً، وبالتالي فإنّها لعبت دوراً كبيراً في الحفاظ على الإنسان، الأمر الذي جعل الناس في المجتمع يشعرون بأن صحتهم بأيدي أمينة وأنهمفي بأمان من فتك الأمراض المختلفة، لكن بالرغم من جميع الفوائد التي جنتها البشرية من التطور في مجال الطب إلا أنّ له أثراً سلبياً على

البيئة وعلى صحة الإنسان، فالمخلفات الناتجة من المواد الطبية بدأت تتراكم في البيئة شيئاً فشيئاً ملحقة أضراراً بيئية كبيرة، لذا كان لا بد للبشر من ابتكار طرق للتخلص من هذه النفايات، وسيكون موضوع حديثنا في هذا المقال عن النفايات الطبية وكيفية التخلص منها.

النفايات الطبية:

هي تلك المخلفات التي تنتج من المواد المستخدمة لفحص وتشخيص المرضى والعناية بهم، سواءً كان ذلك داخل المرفق الصحي أو خارجه، وتشمل هذه المخلفات الإبر، والحقن، والقطن، والشاش، وبقايا العينات الملوثة بالدماء والسوائل الخارجة من المرضى، ومخلفات الصيدلية والمخلفات الكيميائية والمشعة، ومخلفات العمليات الجراحية من أعضاء بشرية وغيرها، وتعتبر هذه النفايات من أخطر أنواع النفايات على البيئة وعلى صحة الإنسان؛ لأنّ فيها بكتيريا وفيروسات وفطريات وغيرها من مسبّبات الأمراض كون مصدرها المريض نفسه، لذا فهي من أكثر المسبّبات التي تقف وراء ظهور الأمراض والأوبئة السريعة الانتشار والتي تفتك بأرواح الناس.

أنواع النفايات الطبية:

ويمكن تقسيم النفايات الطبية إلى :

*_**نفايات عادية:** وهي لا تشكل خطورة على صحة الإنسان، من أمثلتها الورق، الزجاجات الفارغة غير المحتوية على مواد خطرة، وبقايا الأدوية غير الخطرة.

* **نفايات خطرة:** تشكل خطورة كبيرة على صحة الإنسان وعلى البيئة **وتقسم إلى:**

–_**نفايات باثولوجية:** وهي عبارة عن مخلفات العمليات الجراحية من أعضاء بشرية و دماء وسوائل المرضى غيرها.

– **نفايات ملوثة:** تشمل مستلزمات الجراحة وملابس المرضى والإبر والحقن وغيرها.

– **نفايات مشعة:** هي عبارة عن بقايا غرف الأشعة والمحاليل المشعة، والمختبرات المتخصّصة، وغيرها من المخلفات الإشعاعيّة.

طرق التخلص من النفايات الطبية:

لخطورة هذه النفايات فقد تم ابتكار عدة طرق للتخلص منها، وهي كالآتي :

* **الردم:** بحيث يتم اختيار مكان بعيد عن السكان وردم النفايات فيه بحرص شديد لئلا يتسرب أي منها للخارج.

* **الحرق:** وهنا يتم اختيار مكان معين من قبل الجهات المختصة ومن ثم توضع النفايات فيه ليتم حرقها.

* **التخلص الحراري:** وتقوم هذه الطريقة على تسليط الأشعة على النفايات من أجل التخلص منها، وتعتبر هذه لطريقة من أكثر الطرق تقدماً في هذا المجال كما تعدّ من أفضلها.

القمامة:



تعريف القمامة (النفايات):

نتيجةً لأنشطة الإنسان المختلفة سواء كانت إنسانية، زراعية، منزلية، صناعية، وإنتاجية يتشكل ما يعرف بالقمامة، بحيث تترك في مكانٍ ما ويؤدي تركها إلى تراكمها وبالتالي تهدد الصحة والسلامة العامة ومن ثم حياة الإنسان.

أنواع النفايات:

تم تقسيم النفايات من ناحية نوعيتها أو خطورتها إلى ثلاث أنواع كالتالي:

- النفايات الحميدة: وهي التي لا يشكل وجودها خطراً على البيئة ويتم التخلص منها بسهولة.
- النفايات الخطرة: وهي التي تحتوي على مواد إشعاعية أو معدنية تؤثر على البيئة، وتظهر في البيئة نتيجةً لاستخدام المواد الكيميائية، والصناعية، إضافةً إلى المواد الكيماوية التي تستخدم في الزراعة.
- النفايات الصلبة أو ما تعرف بالمنزلية: لأنها تنتج عن مخلفات المنازل ويمكن أيضاً أن تنتج لأسباب صناعية أو زراعية لكونها تحتوي على مواد معدنية، وتعتبر هذه النفايات خطيرة وتؤثر على البيئة وهي بحاجة إلى مئات السنين لكي تتحلل (إن تحللت).
- النفايات السائلة: وهي التي تنتج من استخدام المياه في الصناعة والزراعة كمياه الصرف الصحي، وتسبب تلوث على الأغلب إذا تم التخلص منها عن طريق خلطها بمياه البحار أو الشلالات بطريقة أو بأخرى.
- النفايات الغازية: التي تنتج من أبخرة ودخان المصانع، مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت.

أسباب انتشار النفايات:

- التقدم الصناعي وزيادة كمية مخلفات الصناعة، وبالتالي عدم القدرة على التخلص منها بسرعة وخلال وقت قصير.
- التخلص منها بطرق غير صحيحة مثل حرقها، رميها في البحار والأنهار إضافةً إلى عدم وجود حلول جذرية من قبل المسؤولين لحل مشكلة النفايات وطرحها والتخلص منها.
- عدم وجود قوانين صارمة تمنع رمي النفايات مثلاً وتعاقب من يقوم برميها.
- عدم وجود فعالية كافية للتخلص من النفايات أولاً بأول، مما يؤدي إلى تراكمها.
- عدم إدراك حجم الكارثة البيئة لتراكم النفايات والتخلص منها بشكل غير صحيح.
- إهمال الموظفين القائمين على تنظيفها والتخلص منها.

وعادةً ما يكون مصير النفايات السائلة هي الأنهار والبحار، أمّا الصلبة فيتم وضعها في مكبات بينما تتصاعد الغازية إلى الجو.

طرق التخلص من النفايات:

- يمكن أن يتم التخلص منها عن طريق استعمالها في ردم البرك والمستنقعات، التي تعرف بالمقالب الأرضية.
- حرق النفايات داخل أفران خاصة، وتعتبر هذه الطريقة هي الشائعة لأنهم يقوموا باستغلال الطاقة الحراية التي تنتج عن الحرق في توليد الكهرباء.
- بعض أنواع القمامة يتم تحويلها إلى سماد عضوي، وهي طريقة فعّالة من ناحية اقتصادية لأنه يتم فيها إعادة استخدام مكوناتها القابلة للتخلل في الأرض الزراعية، وبالتالي تعمل كمحسّن للأرض إضافةً إلى كونها تشكّل مصدراً للعناصر الغذائية الضرورية للنباتات.

طرق معالجة النفايات:



تزايدت وبسبب التطوّر الصناعي الذي حصل في مناطق العالم كلّه مخلّفات الإنسان التي تنتج بشكل متواصل غير منقطع بسبب استهلاكه اللا محدود وغير القابل للتوقّف من المنتجات المختلفة، هذا الاستهلاك بهذه الشراهة وعدم الاكتفاء، جلب الويلات للإنسانيّة والبيئة على حد سواء؛ فالناس قد استنزفتهم الديون الناتجة عن شراء الأشياء الّتي ليسوا بحاجة لها، والبيئة قد استنزفت بسبب تراكم النفايات وخروج المواد الضارة سواء الغازية أم السائلة.

إنّ هذه الكميّات الهائلة من النفايات التي ينتجها الإنسان بشكل يومي تحتاج إلى عمليّات معالجة تجعله قادراً على أن يتخلّص من هذه النفايات بطريقة لا تسبّب أذىً بيئياً، وأضراراً جسيمة على صحة الإنسان. تعتبر عمليّات المعالجة المختلفة التي تتمّ على النفايات جزءاً من مفهوم أوسع وأشمل يُعرف بإدارة النفايات؛ حيث يتضمّن هذا المفهوم العديد من العمليّات الأخرى منها: جمع النفايات من أماكن إنتاجها، ونقلها، ومن ثمّ تأتي المعالجة.

عمليّة معالجة النفايات ليست ثابتة في مختلف بقاع العالم؛ بل هي عمليّة مختلفة من منطقة إلى منطقة أخرى، ذلك لأنّها تعتمد على العديد من العوامل المختلفة التي تختلف من منطقة إلى أخرى.

نفايات صناعية:

أسباب انتشار النفايات:

١ – سرعة التقدم الصناعي والتي لم يواكبها بنفس الدرجة .

٢ – عدم تطوير الطرائق السليمة للتخلص من النفايات الصناعية.

٣ – نقص المسؤولية لدى أصحاب الصناعات مما يؤدي بهم إلى التخلص من النفايات بطرق غير سليمة.

٤_ يجب على جميع الناس عدم رمي المخلفات في الشوارع حتى لا يكون في مخلفات وان نتخلص منها ويجب أن كل إنسان يكون له طرائق سليمة حتى نتخلص من النفايات الصناعية ونظافة المنطقة حتى يتم التخلص منها.

أنواع النفايات:

وتنقسم النفايات من حيث خطورتها إلى :

١.النفايات الحميدة:

ويقصد بالنفايات الحميدة: "مجموعة المواد التي لا يصاحب وجودها مشكلات بيئية خطيرة، ويسهل في الوقت ذاته التخلص منها بطريقة آمنة بيئياً"، وهي تشمل نفايات المصانع غير الخطرة.

٢.النفايات الخطرة:



نفايات سامة

النفايات الخطرة فهي "النفايات التي تشتمل مكوناتها على مركبات معدنية ثقيلة أو إشعاعية أو أسبستوس أو مركبات فسفورية عضوية أو مركبات السيانيد العضوية أو الفينول أو غيرها".

وتتولد معظم النفايات الخطرة من الصناعة، إضافة إلى محطات توليد الكهرباء بالطاقة النووية التي تعتبر من أكثر مصادر المخلفات النووية. **وتنقسم أيضا حسب الحالة إلى النفايات الصناعية السائلة، النفايات الصناعية الصلبة، النفايات الصناعية الغازية.**

١- النفايات الصناعية السائلة(المرتبطة بالماء) :



من إخطر النفايات السائلة هي المركبات النفطية

هي نواتج سائلة تتكون من خلال استخدام المياه في عمليات المختلفة للتصنيع أو بقايا مواد مصنعة مثل :الزيوت ،مياه الصرف الصناعية وتلقى في المصبات المائية سواء على الأنهار أو البحار أو المحيطات.

٢ – النفايات الصناعية الصلبة :



نفايات صناعية صلبة

هي المواد التي تنتج أثناء مراحل التصنيع وفق حلقة تهدف إلى تحويل المواد الأولية إلى مواد جاهزة كلما زادت مراحل التحويل اتسعت الحلقة وزادت كمية النفايات وتختلف كمية تركيز هذه النفايات حسب نوعية الصناعة المعنية. أو هي المواد القابلة للنقل والتي يرغب مالكها بالتخلص منها أهم النفايات الناتجة عن الصناعة هي الأوحال الزيتية من عمليات إنتاج البترول.

٣ – النفايات الصناعية الغازية (المرتبطة بالهواء):



نفايات غازية تتمثل في الأبخرة السامة

هي الغازات أو الأبخرة الناتجة عن حلقات التصنيع والتي تنفث في الهواء الجوى من خلال المداخن الخاصة بالمصانع ومن بين تلك الغازات : أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والأكسيد النيتروجينية، والجسيمات الصلبة العالقة في الهواء كالأتربة وبعض ذرات المعادن المختلفة.

٤–النفايات المشعة:

هي المواد التي تحتوي على بعض النظائر المشعة الناتجة عن استخدام الطاقة النووية.

النفايات الصناعية ومصادرها:

النفايات	المصدر الصناعي
مواد صلبة وسائلة	مصانع تكرير البترول
أصباغ	مصانع النسيج والكيماويات
مواد عضوية	مصانع المعلبات ومدابغ الجلود ومصانع الغزل والنسيج
كيماويات سامة مثل المعادن الثقيلة: الزئبق والرصاص	مصانع الصلب والطلاء بالمعادن
مواد مسببة للرغوة	مصانع الصابون والأصباغ
إشعاعات	مصانع الطاقة النووية
غازات سامة مثل الميثان	مصانع تكرير البترول والاسمنت

محتويات النفايات الصناعية وآثارها:

تحتوي النفايات الصناعية على العديد من المركبات الكيميائية التي تعتبر خطرا على جميع الكائنات الحية من أهم المركبات في هذه المجموعة ما يلي :

١-مركبات الهيدروجين الهيدروكربونية :

تتكون هذه المركبات في الماء أساسا باستعمال الكلور في تنقية الماء، ومن أمثلة هذه المركبات الكلوروفورم والبروموفورم وتكمن خطورة هذه المركبات في أنها قد تسبب الإصابة بسرطان القولون والمستقيم والمثانة.

٢-مركبات الهيدروجين الهيدروكربونية العطرية:

وهي مركبات تستخدم في بعض الصناعات مثل صناعة الورق، أو تعتبر هذه المركبات من أخطر ملوثات التربة والماء، حيث تمثل ضررا على الإنسان والحيوانات والكائنات المائية.وهناك

أيضا مركبات الكلورو فينول التي تستعمل في حفظ الأخشاب، كما يستخدم بعضها في صناعة الصابون ومزيلات الروائح الكريهة، تعتبر هذه المركبات من أخطر ملوثات الماء.

٣-المعادن الثقيلة:

تعتبر المعادن الثقيلة مثل الزئبق والرصاص والزرنيخ والكادميوم والسيلنيوم، الباريوم، الكلور، الفضة، المركبات العضوية، البنزين الإيثيلي من اخطر المواد، من أهم مصادر هذه المواد مخلفات ونفايات المصانع وصهر المعادن واحتراق الفحم وعوادم السيارات والمبيدات التي تحتوي على عنصر الزرنيخ.

٤- مركبات الديوكسين :

قد يؤدي تعرض البشر على المدى المتوسط لمستويات علية من الديوكسينات إلى إصابتهم بآفات جلدية ،مثل العد الكلوري أو اسمرار الجلد اللطخي ،واختلال وظيفة الكبد أما التعرض لتلك الديوكسينات على المدى الطويل فيؤدي إلى حدوث اختلال في الجهاز المناعي والجهازالصماوي وعرقلة تطور الجهاز العصبي والوظائف الإنجابية.

كما تحتوي أيضا النفايات الصناعية على مواد سامة منها:

- الأكاسيد الحمضية الكبريتية مثل أكاسيد الكربون.

- أملاح الصوديوم ،الكالسيوم ،المغنيزيوم }.

- إشعاعات النووية.

- بقايا بترولية.

-غازات سامة مثل غاز الميثان القابل للانفجار بصورة تشكل خطورة على المباني المقامة في مواقع الدفن.

- المواد المشعة :التي تؤثر على خلايا الكائنات الحية خاصة إل ADN وقد تؤدي إلى تشوهات فورية جينية لا تظهر إلا في الأجيال القادمة.

آثار النفايات الصناعية:

وتظهر تأثيرات هذه المواد على البيئة بشكل واضح يتمثل في:

١- يقوم الإنسان برمي النفايات الصناعية بشكل عشوائي فيعمل بذلك على تشويه المظهر الحضري وانتشارالروائح الكريهة وتساعد هذه النفايات على تكاثر الحشرات والقوارض التي تنقل الأمراض.

٢- تلوث الهواء:

تستخدم الصناعات كميات كبيرة جدا من الوقود مثل الفحم وبعض الزيوت مثل : زيت البترول والغاز الطبيعى، وعند إحراق هذا الوقود ينتج عنه كميات هائلة من الغازات على هيئة دخان محمل بالرماد وبكثير من الشوائب، وتنتشر هذه الغازات في جو المدن وفى جو المناطق المحيطة بالمصانع مسببة ظواهر خطيرة من بينها الأمطار الحمضية(توقيف ظاهرة التركيب الضوئي وامتصاص بعض الأملاح المعدنية الضرورية للنبات)و الانحباس الحراري أما بالنسبة للإنسان فهي تؤدي به إلى الإصابة بأمراض خطيرة منها أمراض الجهاز التنفسى مثل الالتهاب الشعبي المزمن والربو الشعبي وانتفاخ الرئة، بجانب أنها تؤدى إلى ارتفاع نسبة إصابات الصدر والأنف وأمراض القلب والشرايين والحساسية، وإلى تدنى مستوى مقاومة الإنسان للأمراض الميكروبية.

٣- تلوث المياه:

تعمل الصناعة على تلويث المجارى المائية بما تلقيه فيها من مخلفاتها ونواتجها الثانوية، سواء من السفن أو المصانع أو المياه الساخنة (التلوث الحراري)، وتؤدى بذلك إلى القضاء على الحياة في المسطحات المائية أو في بعض الحيان إلى تسمم الأسماك وبالتلي حدوث تسمم للإنسان أيضا ومن أهم أعراض هذا التسمم صداع ودوار، شعور بالتعب والارهاق، تلف الكلى، اضطرابات شديدة في الجهاز الهضمى وقد تحدث الوفاة.

٤- تلوث التربة:

يتم التخلص من النفايات الصناعية الغير قابلة للتدوير إما بالحرق أو الدفن ويترتب عن ذلك تلوث التربة ومن أهم مظاهره مايلى: عدم صلاحية التربة للزراعة، تلوث المياه الجوفية وبالتالي تهدد الغطاء النباتي محدثتا خللا في السلسلة الغذائية وزوال الغطاء النباتي يعني ظاهرة التصحر والانجراف وكذا تدهور الإنتاج والمستوى الاقتصادي.

بعض الفحوصات للمخلفات السائلة الصناعية:

تلتزم المصانع بمجموعة من التحاليل الفيزيائية والكيميائية الواجب إجرائها قبل رمي النفايات الصناعية تفاديا لتلوث البيئة وتتمثل هذه القياسات فيما يلي :

١- درجة الحرارة.

٢- الرقم الهيدروجي.

٣- الأكسجين الكيميائي الممتص.

٤- الأكسجين الحيوي المستهلك.

٥- المعادن الثقيلة بالنسبة للنسيج والصباغة، الإلكترونيات.

٦- المواد الصلبة بالنسبة للأغذية ،المشروبات الغازية ،الإلكترونيات

الفصل التاسع

المبيدات والأسمدة الكيماوية وأثرها علي صحة الأنسان

الأغذية تحتوى على نسب متزايدة بتركيزات ترتفع سنة بعد الأخرى من المبيدات . اللحوم والمنتجات المشتقة من دهون الحيوانات تحتوى على أعلى تركيز لبقايا المبيدات (لأن المبيدات تذوب في الدهون).

معظم أنواع المبيدات لا تتأثر بالطبخ لأنها مركبات عالية الثبات حيث لا تتأثر بالحرارة ولذلك فإن أغلبية المبيدات التي تدخل الجسم عن طريق الغذاء (اللبن من الأغذية التي نادرا ما تكون خالية من المبيدات).

وتتمثل الآثار الخطيرة للمبيدات على الإنسان كما يلي :

تراكم المبيدات في الأنسجة والمناطق الذهنية والتي تمثل ١٨٪ من وزن الجسم ولذلك تتسرب المبيدات إلى كل خلية من خلايا الجسم (لأن الدهون أحد مكونات أغشية الخلية) وبالتالي تؤثر المبيدات على عملية الأكسدة وإنتاج الطاقة وهما من أكثر الوظائف الحيوية داخل الخلية ولذلك إذا تأثرت أحدهما تتوقف الحياة ويرجع ذلك لتأثير المبيدات على الإنزيمات التي تقوم بهذه العمليات.

تراكم المبيدات في الأنسجة الحية أدى إلى اضمحلال الخصية وأثرت على الحيوانات المنوية وقلة حركاتها مما أدى إلى عدم اقتران الحيوان المنوي بالبويضة وبالتالي عدم الإخصاب (حدوث العقم).

تقوم المبيدات بتحطيم قدرة الخلية على الانقسام الطبيعي في الإنسان وبالتالي حدوث تغيرات في الجينات التي تحمل الصفات الوراثية وبالتالي تظهر صفات جديدة في الأجيال (الطفرة) أو تقتل الخلية مباشرة وتصبح خلايا خبيثة سرطانية.

يعتبر الكبد من أهم الأعضاء الذي يتحكم في الأنشطة الأساسية في الجسم مثل هضم المواد الغذائية (تخزين السكر– بناء البروتين – الحفاظ على مستوى الكولسترول في الجسم) ولكن للأسف نتيجة تراكم المبيدات بالكبد تؤدى إلى إتلافه فتقلل من قدرته على القيام بوظائفه مثل (انهيار خطوط الدفاع ومصانع الإنتاج في الجسم البشرى وبالتالي انتشرت أمراض الالتهاب الكبدي وتليف الكبد ثم الفشل الكبدي.

كما تلعب المبيدات (جميع المبيدات الهيدروكربونية الكلورونية) دورا هاما في التأثير على الجهاز العصبي مباشرة وخاصة المخيخ وقشرة المخ فتؤدى إلى :

–حدوث ثقل وآلام في الأطراف والإحساس بالإجهاد العضلي والتوتر العصبي.

–شعور بالأرق والاضطراب الحاد والتشنجات.

–قد تؤدى بعض المبيدات الأكثر سمية إلى فقد الذاكرة والأرق والكوابيس عند النوم. حدوث تلف مستديم للأنسجة العصبية كما تسبب الاضطراب الذهني والشلل. الإحساس بالانطواء والإصابة بمرض الشيزوفرنيا .حدوث عقم عند الطيور، الحيوانات والإنسان.

–وعموما فقد أظهرت أيضا كثير من الدراسات العلمية أن هناك علاقة وطيدة بين استخدام المبيدات وبين التشوهات التي تحدث للأطفال عند الولادة فالمبيدات شريكة للإشعاع في تأثيرها.

كيفية انتقال المبيدات لجسم الإنسان:

–عن طريق الجهاز التنفسي.

–عن طريق الجلد.

–عن طريق الغذاء وهو الطريق الرئيسي الغالب من حيث لا يدرى الإنسان.

يؤدى إلى الأمراض سالفة الذكر (الفشل الكبدي – السرطان – الحساسية.

"وبهذا كتب الإنسان في سجل انتصاراته على الطبيعة كما يرى هو من وجهة نظره سجلا محزنا من التخريب والتدمير للبيئة ولنفسه، التدمير الموجه ليس فقط ضد الأرض التي يسكنها ولكن أيضا ضد الكائنات الحية التي تشاركه الحياة فيها".

تأثير المبيدات على المياه:

تلعب المبيدات دورا أساسيا وهاما في تلويث المياه مما كان السبب في مضاعفة الخطر على الإنسان والحيوان والنبات لأنها كلها لا تستغني عن الماء فهو سبب الحياة.

أهم طرق وصول المبيدات إلى المياه :

-تساقط المبيدات على سطح التربة أثناء عمليات الرش وبالتالي تكون مصدرا لتلوث المياه.
-سقوط أمطار شديدة بعد عملية الرش تسرع من حركة المبيد في حبيبات التربة وبالتالي ينتقل إلى الوسط المائي.
-مخلفات النباتات المعاملة.
-بقايا مصانع المبيدات.

تأثير المبيدات على التربة:

انعدام الحياة يؤدى إلى:

-منع تكوين العقد البكتيرية المثبتة للنيتروجين الهواء الجوى.
-حدوث خلل في التوازن الموجود بين الكائنات الحية التي تعيش في التربة.
-تزايد الكائنات الضارة الموجودة بالتربة حتى تصبح آفة.
-ازدياد امتصاص النباتات للمبيدات وتتركز في الخضروات والفاكهة وبالتالي تصل إلى
-الإنسان والحيوان عن طريق الغذاء.

تأثير المبيدات على النباتات:

تأثير على الجينات – حدوث تشوهات – إنتفاخات شبيهه للأورام – تأخر انقسام الخلايا – حدوث تسمم ضوئي – ظهور تحورات فى النباتات.

تأثير المبيدات على الهواء الجوى:

بعد كل هذا ما زال الإنسان مصرا على استخدام المبيدات.. أنه نوع من الانتحار البطيء... انتحار يصاحبه الأم وأمراض وكوارث.... فما هو الحل؟

المقاومة الحيوية – البدائل الطبيعية والكمبوست الغنى بكل العناصر الغذائية.

إنتاج نباتات مقاومة ضد الإمراض والآفات) ......الزراعة العضوية)٠

إلى متى نستمر في قتل أنفسنا وأبنائنا وأحفادنا ......بأيدينا.

ومن هنا يتضح لنا أن البيئة من حولنا برا وبحرا وجوا أصبحت مليئة بالملوثات والمشكلات التي تتطلب تضافر الجهود والانتماء للوطن، والبصيرة الواعية والاقتناع التام بأن إماطة أي أذى من حياتنا وطريقنا هو نوعاً من الإيمان باستخدام جميع البدائل الآمنة لكى نهيئ لأنفسنا ولأجيالنا عالماً صحياً سليماً وبيئة تكفل العيش في أمن وسلام..... ويجب أن نعلم جيداً..... أن الله وهبنا الحياة لنصونها..... لا لندمرها. ونحن لا نورث نظافة بيئتنا لأولادنا ..... ولكننا نستعيرها منهم فلنحافظ لهم عليها.

مصادر تلوث المياه: Sources of Pollution

إن العديد من أنشطة الإنسان في البيئة تتسبب فى تلوث المياه ، لذا فإن هناك العديد من مصادر تلوث المياه نذكر منها:

1-المبيدات الكيماوية: (Chemical Pesticides)

أدى التوسع في استخدام المبيدات بصورة مكثفة في الأغراض الزراعية والصحية إلى تلوث المسطحات المائية بالمبيدات إما مباشرة عن طريق إلقائها في المياه أو بطريق غير مباشر مع مياه الصرف الزراعي والصحي والصناعي التي تصب بهذه المسطحات وقد تصل هذه المبيدات مع العمليات الزراعية إلى المياه الجوفية.

والمبيدات اصطلاح يطلق على كل مادة كيميائية تستعمل لمقاومة الآفات الحشرية أو الفطرية أو العشبية .. وتنقسم إلى المجموعات الرئيسية:

*مبيدات حشرية. (Insecticides)

*مبيدات فطرية. (Fungicides)

*مبيدات عشبية. (Herbicides)

*مبيدات القوارض. (Rodenticides)

*مبيدات الديدان. (Nematocides

2-الأسمدة الكيماوية الزراعية: (Chemical Fertilizers)

أسرف الإنسان في استخدام الأسمدة والمخصبات الزراعية وخاصة الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية وإضافتها إلى التربة الزراعية بهدف زيادة الإنتاج الزراعي بكميات تفوق احتياج النبات وفى مواعيد غير مناسبة لمرحلة نمو المحصول قد يؤدى إلى هدم التوازن الكائن في التربة بين عناصر غذاء النبات بالإضافة إلى غسيلها مع ماء الصرف وتسربها إلى المياه الجوفية مما يزيد المشكلة تعقيداً عند إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري مرة أخرى.

تلوث التربة الزراعية Soil Pollution

مفهوم تلوث التربة الزراعية:

تلوث التربة الزراعية يعرف بأنه " الفساد الذى يصيب التربة الزراعية فيغير من صفاتها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية بشكل يجعلها تؤثر سلباً بصورة مباشرة أو غير مباشرة على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات " ويتوقف التلوث بالتربة الزراعية على نوع التلوث ، صفات الأرض ، الظروف المناخية والعوامل الطبيعية . وقد يكون بصورة فورية مثل الزلازل والبراكين أو بصورة تدريجية مثل الإسراف فى استخدام المبيدات والأسمدة المعدنية وإعادة استخدام المياه العادمة فى رى الأراضى.

أنواع ملوثات التربة الزراعية:

1-النيتروجين: Nitrogen

المصدر الرئيسى للنيتروجين فى التربة الزراعية هو الأسمدة النيتروجينية وتشمل الأسمدة النتراتية واليوريا والأسمدة الأمونية والأسمدة المخلوطة . والنيتروجين الموجود فى التربة معظمة فى صور عضوية وبالتالى يكون غير صالح للنبات ولذلك تحدث عمليات بيولوجية فى التربة يتم فيها تحويل النيتروجين من صورة عضوية إلى صورة غير عضوية (NH_4-N , NO_3-N) صالحة للإمتصاص بواسطة النبات أو يفقد بالتطاير أو الغسيل أو يتحول إلى مكونات عضوية فى أجسام ميكروبات التربة .

ونتيجة الاستخدام المتزايد للأسمدة النيتروجينية يؤدى فقد جزء كبير منها عن طريق الغسيل والنترات المفقودة من التربة عن طريق الغسيل سوف تؤدى إلى تلوث المياه الجوفية ومياه الصرف الزراعى . ويكون الفقد أكبر مايمكن فى الأراضى الرملية وقليل فى الأراضى المزروعة بالأعلاف(حشائش) وكبيراً عند زراعة محاصيل ذات نمو قصير وعموماً توجد علاقة قوية بين كمية النترات القابلة للغسيل فى التربة ونظم إضافتها لسماد .

وتتوقف كمية النترات المغسولة من قطاع التربة على عدة عوامل أهمها:

(آ) كمية المياه المتخللة التربة .

(ب) كمية النترات فى التربة.

(ج) نـوع التربـة .

(د) نظـام الزراعـة .

مصادر تلوث التربة الزراعية:

الأسمدة الكيماوية: Chemical Fertilizers :

تعتبر مصر من أكثر الدول العربية إستهلاكاً للأسمدة المعدنية حتى عام (٢٠٠٠) حيث بلغ مليون طن سنوى من الأسمدة النيتروجينية و ٢٥٠,٠ ألف طن سنوى من الأسمدة الفوسفاتية. ومع اتباع أسلوب الزراعة المكثفة أصبح هناك استنزاف مستمر للعناصر الغذائية الموجودة بالتربة وخاصة النيتروجين ومع محدودية استخدام الأسمدة العضوية والاتجاه نحو استخدام الأسمدة الكيماوية وخاصة النيتروجينية قد أدى إلى تلوث التربة بالنترات ومن ثم إلى مياه المصارف بالغسيل . بالإضافة إلى مركبات الفوسفور تؤدى إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة فى التربة الزراعية والتى يحتاجها النبات فى نموه وتحويلها إلى مركبات عديمة الذوبان فى الماء فالبكتيريا والكائنات الدقيقة الأخرى بالتربة تقوم بتحويل المواد النيتروجينية فى هذه الأسمدة إلى نترات وهذا يزيد من خطر تلوث التربة بالنترات . وفى نفس الوقت يمتص النبات جزء منها ويتبقى الجزء الأكبر فى التربة وماءها . ويكون هناك عدم اتزان بين العناصر الغذائية داخل النبات مما يؤدى إلى تراكم كميات كبيرة من النترات فى الأوراق والجذور وينتج عنه تغير فى طعم الخضروات والفواكة وتغير لونها ورائحتها.

عوامل وأسباب تلوث التربة الزراعية بالأسمدة الكيماوية هى:

1-**التكثيف المحصولى :** والذى يؤدى إلى استنزاف مستمر للعناصر الغذائية فى التربة وخاصة النتروجين مما استدعى إلى الإسراف فى استخدامه.ا

2-**معدل سقوط الأمطار والري :** تؤدى إلى فقدان هذه الأسمدة النتروجينية إلى مياه الصرف والمياه الجوفية.

3-**البكتيريا والكائنات الدقيقة الحية :** تقوم بتحويل المواد النيتروجينية فى هذه الأسمدة إلى نترات وهذا يزيد من خطر تلوث التربة بالنترات.

ويوضح الجدول التالي أن الأسمدة المعدنية والأسمدة المصنعة من المخلفات البلدية تعتبر من السامة أهم مصادر تلوث التربة بالعناصر :

العنصر الأسمدة الفوسفاتية الأسمدة النيتروجينية الأسمدة العضوية الأسمدة المصنعة من المخلفات

ملجم / كجم سماد

الزرنيخ	الفانديوم
الزنك	يورانيوم
البورون	الزئبق
المنجنيز	الكادميوم
الموليبيديوم	الكوبلت
النيكل	الكروميوم
الرصاص	النحاس
القصدير	السيلنيوم

المبيدات الكيماوية Chemical Pesticides:

لقد بلغ استخدام المبيدات فى مصر ذروته عام ١٩٨٣ 1984 – حيث تعدى ٣٤ ألف طن سنوياً وقد تقلصت هذه الكمية إلى ٤,٢ ألف طن سنوياً لعام 2001 نظراً للاتجاه إلى استخدام المكافحة البيولوجية وبدائل المبيدات . وتؤثر المبيدات على الأحياء الدقيقة التى تعيش فى التربة فتهلك بعضها مثل النمل والديدان وبعض الحشرات والأحياء والتي تعد أعداء طبيعية للعديد من

الآفات الزراعية التى تصيب المزروعات . وتزداد فرص التلوث بالمبيدات داخل الصوب الزجاجية حيث تكون الرطوبة ودرجة الحرارة مرتفعة.

عوامل و أسباب تلوث التربة الزراعية بالمبيدات هى:

1-نوع المبيد. (Quality)
2-درجة ذوبان المبيد. (Solubiliy)
3-كمية المبيد واسلوب استخدامة. (Quality & Practice)
4-حرث التربة. (Soil Powing)
5-رطوبة التربة. (Soil Moisture)
6-درجة حرارة التربة. (Soil Temperature)
7-العوامل الجوية. (Atmospheric Factors)

الآثار البيئية لملوثات المياه والتربة الزراعية وأضرارها على (الإنسان – الحيوان – النبات) يعتبر تلوث الهواء للمياه والتربة الزراعية من أخطر أنواع التلوث البيئى حيث يأتى الضرر البيئى له من إتلاف الغطاء الأخضر للأرض حيث يؤدى إلى إتلاف الغابات وأشجار الحدائق وكثير من الخضروات وتآكل طبقة الأوزون مما يسبب تلف المحاصيل وخاصة الحبوب والأعلاف المستخدمة لغذاء الحيوان وكذلك إلحاق الضرر بالكائنات الحية التى تؤدي إلى اضطراب فى

التوازن البيئي:

١-غاز أول أكسيد الكربون: وهو ناتج عوادم السيارات وحرق المخلفات الزراعية الصلبة والطبية وهو غاز سام يسبب الصداع والغثيان وصعوبة التنفس إذا وصلت نسبته إلى ٠,٠١ %

٢-غاز ثانى أكسيد الكربون : نسبته قليلة بالغلاف الجوى (٠,٠٣%) وينتج من الحرائق وتنفس الكائنات الحية والبراكين . . وزيادة نسبته فى الهواء الجوى تسبب فى رفع درجة حرارة الجو مما يؤثر بالسلب على نمو المحاصيل وندرة المياه – كما أنه يذوب مع ماء المطر مكوناً حمض كربونتيكك يؤثر على تلف النباتات وتغير المناخ بوجه عام.

٣-أكاسيد النيتروجين : تنطلق من النشاط الحيوى للكائنات الدقيقة وخاصة تأثير البكتيريا فى التربة وكذلك الإفراط فى إستخدام الأسدة الآزوتية فى الزراعة وحرق الوقود والمخلفات الزراعية وعوادم الطائرات وهى تسبب تهيجاً شديداً للجهاز التنفسى وتلف الرئتين ، كما تؤدى إلى الوفاة كما تؤدى إلى تدمير طبقة الأوزون بالإضافة إلى إرتفاع درجة حرارة جو الأرض) ظاهرة الاحتباس الحرارى) والتى تزيد من الطلب على المياه وتسبب جفاف الأرض والمحصول.

4-مركبات الهيدروكربونات : وهى مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروچين ومنها مايوجد على الصورة الغازية مثل الميثان وهو ناتج من تخمر المخلفات النباتية والمستنقعات كما أنها تنتج من احتراق المخلفات الزراعية والمبيدات الحشرية وهى تقلل من أشعة الشمس التى تصل إلى سطح الأرض مما يؤثر على نمو النباتات ونضج المحاصيل وكفاءة عملية البناء الضوئى وهى تسبب حساسية للعين والأنف والحلق وبعض أنواعها لها تأثيرات سرطانية.

5-مركبات الرصاص: تعتبر من أكثر المعادن السامة إنتشاراً فى الهواء وهى ناتج عوادم السيارات والمصانع ويدخل فى كثير من الصناعات مثل صناعة البطاريات والمبيدات الحشرية والبنزين والبويات وطلاء الأوانى الفخارية . . وهى لها تأثيراتها السلبية على نمو الأطفال ونضجهم العقلى كما يترسب الرصاص على الخضار والفواكة المزروعة بالقرب من الطرق التى تمر بها السيارات ، ويدخل الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الجهاز العصبى وخاصة للأطفال ، كما يسبب أمراض الدم والقلب ، كما يؤثر على جهاز المناعة ويسبب السرطان.

6-العناصر الثقيلة مثل : الكروم - النيكل - الزرنيخ - الكادميوم تؤثر على حاسة الشم والتذوق فى الإنسان . ومما لاشك فيه فإن الغازات والمخلفات السائلة من المصانع تحتوى على عناصر شديدة السمية تؤثر على صحة الإنسان كما يلى:

*الزئبق والمنجنيز يؤثرا على المخ والأعصاب.

*الكوبالت واليود يؤثرا على الغدة الدرقية .

*الزئبق والكادميوم يؤثرا على الكلى.

*الفلوريد والسيلينيوم يؤثرا على الأسنان واللثة.

7-بسبب تلوث المياه تزداد سمية الأسماك : حيث الزئبق هو أكثر المعادن الثقيلة سمية وهو من السموم المؤثرة على المخ والعصب الشوكى كما قد تحتوى الطيور مثل الدواجن التى تتغذى على مساحيق الأسماك على نسب أعلى من الزئبق .

8-تقدر كمية مياه الصرف الصحي: المتاحة ٥ مليار م٣ / سنة (٢٠٠٤) يعالج منها 2.9 مليار م٣ / سنة ويتوقع أن تصل إلى ٦,٢ م٣ / سنة عام (٢٠١٧) . ويستغل منها فى الرى مايقرب من ٠,٢ مليار م٣ / سنة ويتم التخلص من مياه الصرف الصحي الصادرة عن المدن والقرى والمجتمعات السكنية بصرفها إلى المصارف الزراعية والبحيرات الداخلية بدون تنقية . وبذلك تكون هذه المخلفات السائلة لاتزال محملة بتركيزات عالية من الملوثات المختلفة العضوية وغير العضوية أو الميكروبيولوجية . وتشتمل المواد العضوية على المخلفات الآدمية والصابون والمنظفات الصناعية ومواد دهنية وشحومات ومواد ذائية ومخلفات ورقية وأملاح معدنية خاصة الفوسفور والنترات . بينما تشمل المواد غير العضوية بعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص والنيكل والكادميوم والزئبق بالإضافة إلى البكتيريا والفيروسات.

9-الإسراف فى استخدام الكيماويات من الأسمدة المعدنية والمبيدات الزراعية : ويأتى الضرر البيئى من الإسراف فى الأسمدة النيتروجينية إلى التلوث بأيون النترات ($NO3$) الذى يصل عن طريق مياه الرى أو الصرف أو تختزنة بعض النباتات فى أنسجتها بنسبة عالية مثل (البنجر - الجزر - الكرنب - الفجل - الكرفس - الخس - السبانخ - الخيار - الفاصوليا الخضراء) مما يفقدهم الطعم وتغير لونها ورائحتها . وتنتقل النترات عبر السلاسل الغذائية للإنسان فتسبب فقر دم عند الأطفال وسرطان البلعوم والمثانة عند الكبار.

ويأتي الضرر البيئي من الإسراف فى الأسمدة الفوسفاتية حيث زيادة نسبتها فى التربة تؤدى إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة فى التربة الزراعية التى يحتاجها النبات فى نموه وتحويلها إلى مواد عديمة الذوبان فى الماء وغير صالحة لامتصاص النبات.
ويأتى الضرر البيئى للمبيدات الكيماوية . . من أن أغلبها مركبات حلقية بطيئة التحلل وتحتوى على عناصر ثقيلة ذات درجة سمية عالية كما أن نواتج تكسرها يزيد من تركيز وتراكم الكلور والفوسفور والنترات عن الحد المسموح به فى البيئة الزراعية .

التلوث البيئى بمبيدات الآفات يساعد على تدمير الكبد . . حيث تنتقل بقايا المبيدات بالتربة وعلى النباتات إلى غذاء الإنسان من الخضر والفاكهة وغيرها فتصيبة بالعديد من الإلتهابات الكبدية المزمنة . . ومن المؤشرات التى تدل على خطورة الموقف ذلك التزايد المستمر فى أعداد المصابين بالفشل الكبدى والكلوى بمصر من إجراء التلوث البيئى بالمبيدات الزراعية.
التلوث بمبيدات الحشائش والآفات وعادم السيارات . . يؤثر على الغدد النخامية لمخ الإنسان وتؤدى إلى عقم الرجال.

تعريف المادة العضوية:



أول من طوّر فكرة المادّة العضوية والعمل على تهيئتها لتحلل الميكروب لتصبح سماد عضوي له مواصفات معيّنة ومدروسة هي شركة تطوير زراعي إنجليزية تسمى أدكو سنة ١٩٢١، وقامت بإحتكار هذه الطريقة وتم تسجيلها بإسمها في أكثر من بلد.

الأسمدة المعدنية هي الأكثر تداولاً في الأربعينيات، وشهدت إرتفاع كبير بالطلب عليها وإنخفاض أسعارها حتى أوائل ستينيات حيث كانت هي المادة الوحيدة المستخدمة لغذاء النبات ،ولكن هذه الأسمدة بدأت تؤثر وبشكل كبير على التربة وتشكل آثار سيئة بشكل عام على الأرض وصحة الإنسان أيضاً.

ومن هنا بدأ التشجيع للتوجه إلى المواد العضوية، وقد أصبح لدى المزارعين فكرة واضحة وملموسة بأنه حان الوقت للإستعاضة عن المواد المعدنية بالمواد العضوية.

المادة العضوية تعتبر الحل الأفضل لجميع مشاكل التربة، حيث تقوم بإمداد التربة بالطاقة ،وعند تحلل المواد العضوية يقوم النبات بالإستفادة من كل الأحماض والعناصر الغذائية الموجودة بسماد، وعند إستعمال الأسمدة العضوية لتربة الرمليّة تؤدي إلى تماسكها ،وجعلها أكثر خصوبة ومقدرة على على إمداد المزروعات بالعناصر الغذائية.

عند إضافة السماد العضوى للأرض يتحقق ما يلى:

- السماد العضوي يحتوي على نيتروجين وبوتاسيوم وفسفور، وهي عناصر جيّدة للنبات وتتسم بالإنحلال البطيءوالمستمر طيلة عمر النبات، وأيضاً إحتوائه على عناصر أخرى مثل الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس وغيرها ولكن بكميّات صغيرة .
- عندما يتم تحلّل السماد العضي يتكون شيء يسمّى الدبال، ويعمل الدبال على تكوين المركبات المعقدة مما يؤدّي إلى زيادة تهوية التربة وتماسك التربة المتفككة وجعلها أكثر إحتفاظا بالمياه.
- يقوم السماد العضوي بإثراء الأرض بالكثير من البكتيريا التي تقوم بتثبيت النيتروجين، والعمل على إنطلاق المواد الغذائية الموجودة وكذلك الفسفور والبوتاسيوم.
- عند تحلل المواد العضوية تتكون ويزداد نشاط الكائنات الدقيقة التي تتكون من المضادات الحيوية والمنشطات التي تصل للتربة التي تعمل على قتل الفطريات والبكتيريا الموجودة بالأرض مما يساعد النبات على الإنتعاش.
- تقليل من تشكل المادة السامة في التربة والمواد الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم، وتحويلها لمادة قابلة للإمتصاص.

رغم وجود فوائد كثيرة للمادة العضوية إلى أنّه يوجد هناك سيئات لها على النباتات:

- عند تحويل النيتروجين الأمونيومي في تربة إلى عضوي يحدث نقص في النيتروجين لكنه مؤقت.
- عند إضافة سماد عضوي غير متحلّل يؤدي إلى نقص في الأوكسجين .

- ازدياد عدد الميكروبات وبشكل كبير عند وجود سماد عضوي غير متحلّل فهذه الميكروبات بإمكانها مهاجمة دبال التربة وتعمل على تثبيط نشاطه وهدمه.
- تعمل المادة العضوي الغير متحللة الى تكوين ظروف اللاهوائية التي تعمل على إنتشار المركبات السامة ممايؤدي ألى تكاثر الأمراض البكتيرية والفطرية.

أنواع المواد العضوية:

- **السماد الأخضر :** وهو عبارة عن نظام يعتمد على محاصيل معينة مثل البقوليات، زراعة محصول في فترة وبعدها بفترة يتم زرع محصول آخر، فهذه المحاصيل تحتوية على عناصر غذائية عديدة منها الكربوهيدرات والنيتروجين.
- **السماد البلدي:** يعتمد هذا السماد على بول وروث الحيوانات والماشية.
- **السبلة:** هو سماد إسطبل الخيول مكون من قش الأرز ويتم إزالتها يوميا للنظافة، وللأسباب الصحية.
- **سماد الدواجن:** ويؤخذ من مزارع الدجاج المخصصة للتسمين، ومن المزارع الأخرى المخصّصة لإنتاج البيض.
- **المادة العضوية الصناعية:** يتكون هذا نوع من مخلفات وقمامة النباتات والأسمدة المعدنية.
- **المادة العضوية الطبيعية :** هو عبارة عن خلط مخلفات النباتات وقمامتها ومخلفات الحيوانات.
- **أسمدة البيوجاز :** هو خليط يبقى بعد أنتاج الغاز.
- **أسمدة القمامة:** وهو تخمير المادة العضوية بعد إزالة المادة الغير عضوية.
- **أسمدة البودريت:** وهو تكسير المراحيض أو الأحواض وطحنها جيدا ومن ثم خلطها بالجبس الناعم وحامض الكبريتك.
- **أسمدة الحماة:** وهي التي يمكن أخذها من محطّات تنقية الصرف الصحي.

التسميد العضوي وأثره على تراكم العناصر الثقيلة والأضرار الناجمة عنها :

تعتبر التسميد العضوي حجر الأساس الذي يجب وضعه لرفع القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية والإقلال من التلوث البيئي الناتج من الإسراف في استخدام الأسمدة المعدنية (الكيماوية) ولذا فإن إعادة تدوير المخلفات العضوية أحد العوامل الهامة التي تؤدي إلى توفير كميات من الأسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية.

تعتبر المادة العضوية ذات تأثير غير مباشر على الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية فهي المسئولة من أي عامل فردي آخر عن ثبات التجمعات الأرضية كما أنها مسئولة عن حوالي ٥٠% من السعة التبادلية الكاتيونية للأراضي إلى جانب تأثيرها على حموضة التربة وقدرتها التنظيمية وعلى خصوبة التربة وإمداد النبات بالعناصر الغذائية المنطلقة من المركبات العضوية أثناء تحللها وإمداد الكائنات الدقيقة بالطاقة وعناصر بناء أجسامها.تساهم المادة العضوية في زيادة النشاط البيولوجي داخل منطقة انتشار الجذور لاحتوائها على بعض الميكروبات المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية فضلاً على أنها تعتبر أحد المحسنات الطبيعية التي تقوم بدور هام وفعال في تحسين الخواص الطبيعية.

الاهتمام بالتسميد العضوي يعتبر من الأمور الهامة في الزراعة الحديثة لاسيما في الأراضي الرملية الفقيرة في احتوائها على المادة العضوية حيث تعتبر الميزان الغذائي لسد المتطلبات الأساسية من العناصر الغذائية للنبات طوال مراحل النمو فضلاً عن أنها تقلل من الاحتياجات المكثفة من التسميد المعدني والتي يصل أقصى معدل استفادة منها حوالي ٦٠% بالإضافة إلى تقليل صور الفقد من العناصر الغذائية تحت ظروف الري المكثف حيث تمتاز المادة العضوية بخاصية الادمصاص بالعناصر الغذائية الكبرى والصغرى مما يجعلها متواجدة بصورة ميسرة ودائمة في منطقة انتشار الجذور.إلا أنه قد يلجأ بعض المزارعين في استخدام مخلفات الصرف الصحي الصلب وكذلك مخلفات المدن وكلاهما يحتوي على عناصر ثقيلة قد تتراكم بالتربة وتؤدي إلى الإضرار بالتربة والنبات والحيوان لأن استخدام تلك المخلفات يجب ألا تبنى على قواعد عامة بل على اعتبارات خاصة بتلك المخلفات والتربة والمحاصيل.

الفصل العاشر

التلوث الإشعاعي

الإشعاع النووي: هو ظاهرة فيزيائية تحدث في الذرات غير المستقرة للعناصر، وفيه تفقد النواة الذرية بعض جسيماتها وتتحول ذرة العنصر إلى عنصر آخر أو إلى نظير آخر من العنصر ذاته.

ينتج التلوث الإشعاعي نتيجةً لاندفاع المواد المشعة من خارج الأنابيب أو الحافظات الموجودة فيها إلى البيئة المحيطة بها، نتيجة حدوث ثغرات أو شقوق في الحافظات الموجودة فيها، أو حتى نتيجةً لانفجارها، وتأتي المواد المشعة بعدة حالات؛ فمنها ما يكون صلباً ومنها ما يكون سائلاً، ومنها ما يكون على شكل غاز.

وذلك ما يسهل اختلاطها بأحد مكونات البيئة الثلاث، مما يتسبب بحدوث بما يعرف بالتلوث الإشعاعي، الأمر الذي يشكل خطراً كبيراً على الكائنات الحية الموجودة في البيئة المصابة بالتلوث الإشعاعي مما يعرضها للتسمم، كما تؤثر هذه الإشعاعات على الإنسان بشكل مباشر، متسببةً في موته أو إصابته بأحد الأمراض الرئوية الخطيرة أو السرطان.



كيف تنشأ الإشعاعات:

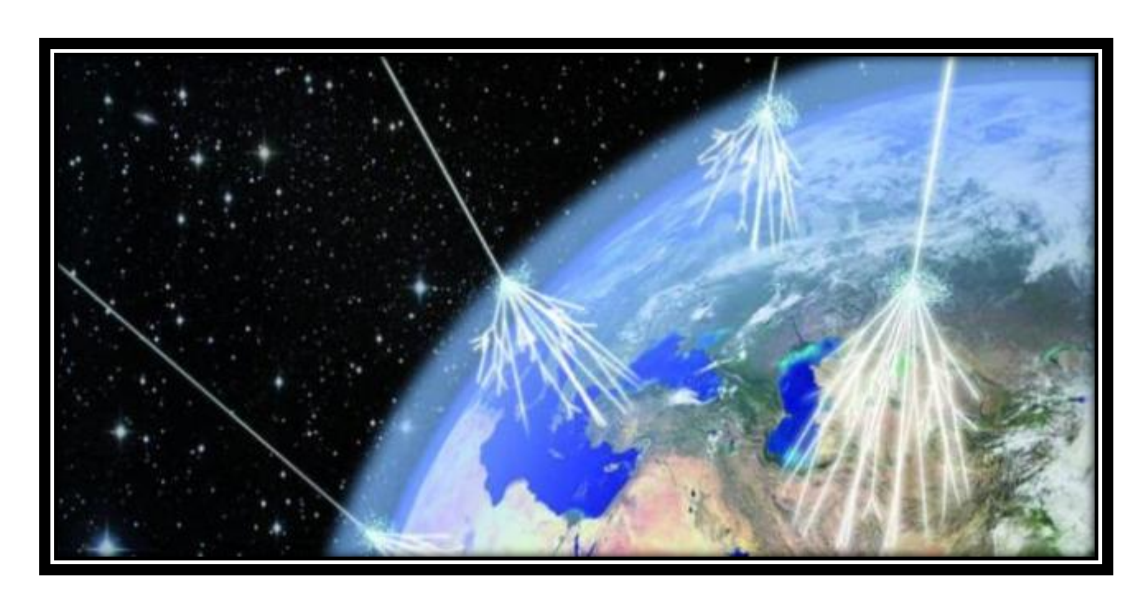
تتكون ذرة العنصر من نواة مركزية (Nucleus) تحتوي علي بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة ويدور حول هذه النواة عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة.

ويطلق علي عدد البروتونات في النواة اسم العدد الذري (Atomic Number) بينما يطلق علي مجموع عدد البروتونات + مجموع النيوترونات اسم الوزن الذري (Atomic Weight) .

في معظم أنوية العناصر الكيميائية يكون عدد البروتونات داخل النواة مساويا لعدد النيوترونات وفي بعض أنوية بعض العناصر يكون عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات وتسمي هذه العناصر بالنظائر(Isotope). وهذه النظائر بعضها ثابت لا يتغير تركيبها الذرى بمرور الزمن والعادة تكون لها عدد ذري منخفض.

وبعض هذه النظائر غير مستقر وغالبا ما تكون أعدادها الذرية عالية وتسمي بالنظائر المشعة وهذه النظائر سوف تلفظ أنويتها دقائق نووية (أي سوف يصدر عنها إشعاعات نووية) تسمي أشعة ألفا ، وأشعة بيتا ، وأشعة جاما وبمرور الوقت تتحول هذه العناصر إلي عناصر أخرى أقل وزنا وتختلف في صفاتها الكيميائية والفيزيائية عن العنصر الأصلي.

أنواع الإشعاعات:



الإشعاعات هي انبعاث أو امتصاص من طاقة الفوتونات أثناء انتقالها من مستوى إلى آخر أعلى أو أقل ، وتقسم هذه الإشعاعات إلى قسمين:

- إشعاعات غير قابلة للتأين مثل موجات الراديو، والتلفزيون، والأشعة الضوئية.
- إشعاعات قابلة للتأين (نووية): هذه الأشعة تمتاز بقدرتها على التفاعل مع المواد منتجةً إلكترونات نتيجةً لتصادم جزيئات المادة التي تفاعلت معها وتصدر هذه الأشعة أيضاً كنتيجة لعملية تحوّل ذرات بعض العناصر غير المستقرّة إلى حالة الاستقرار، ويتمّ هذا عن طريق كسب أو فقد جزء من الطاقة المرتفعة الموجودة بها أو الإلكترونات.

تعتبر صفة الإشعاع صفةً ملازمة للمادة وهي قادرة على التكييف ومقاومة التغيرات كيميائية بعكس باقي المواد، ومصادر هذه الأشعة النووية قد تكون طبيعية (النظائر المشعة) أو صناعية تصدر من المفاعلات النووية والانشطار النووي، أو تصدر من مصادر كهربائية.

أنواع الإشعاعات للعناصر المشعة والمتأينة:

هناك أربعة أنواع رئيسية من الإشعاعات الخاصة بالعناصر المشعة وهي:

- **أشعة جاما والأشعة السينية:** وهذه أشعة كهرومغناطيسية لها صفات طبيعية تشبه الضوء، إلا أنّها ذات طول موجي قصير، وتردد وطاقة عاليين وهي أشعة تحمل شحنة متعادلة، وتنشأ الأشعة السينية من خلال التفاعلات النووية التي ينتج عنها امتصاص إلكترون، وهي مختلفة عن أشعة جاما في مقدار طاقتها والمصدر الذي تأتي منه، ومن مميزات هذه الأشعة قدرتها العالية على الاختراق.
- **جسيمات ألفا:** وهذه عبارة عن أيونات الهيليوم الحاملة لشحنة موجبة، وتنتج عن الطريق التحلل مثل: تحلل عنصر الراديوم، وغيرها من النظائر المشعة كالثوريوم، وهذه الأشعة قدرتها على الاختراق قليلة وذلك بسبب كتلتها الكبيرة وشحنتها الموجبة؛ لهذا فإن خطورتها الإشعاعية قليلة ولكنها تزداد عند اختراقها الجسم عن طريق الجهاز الهضمي أو الجهاز التنفسي أو الجروح حيث إن إشعاعها ينتشر داخل الجسم كله.
- **أشعة بيتا:** وهي عبارة عن إلكترونات سالبة الشحنة تمتاز بكتلتها الصغيرة، كما أنّها ذات طاقة عالية، وقدرتها على الاختراق أعلى من أشعة ألفا لذا فهي خطرة على الأعضاء الداخلية لجسم وعلى خارجه، وهي تنتج من بعض النظائر المشعة كالفوسفور.

- **النيوترونات:** وهي جسيمات متعادلة الشحنة كتلتها قريبة من كتلة ذرة الهيدروجين، وتُنتَج من النظائر المشعة التي تبعث أشعة ألفا كالراديوم، وبعض الأجهزة المولّدة لها كالمفاعلات النووية.

أنواع التلوث الإشعاعي:

- **تلوث الماء الإشعاعي:** يمكن للمياه الملوثة إشعاعياً أن تنقل المواد المشعة إلى الأسماك التي تعيش فيها والحيوانات والنباتات التي تسقى منها، والتي تستطيع تخزين المواد الإشعاعية في أجسامها، ما يتسبب في نقلها للإنسان من خلال تناوله لإحدى النباتات أو لحوم الحيوانات الملوثة إشعاعياً.

- **تلوث التربة الإشعاعي:** يحدث تلوث التربة الإشعاعي عند تلوث التربة بالمواد المشعة السائلة أو الصلبة، والتي تنتقل للنباتات وثمار الأشجار الموجودة في تلك التربة، ومنها للإنسان عند تناوله لهذه النباتات والثمار، أو تناوله للحوم الحيوانات التي تتغذى على هذا النوع من النباتات الملوثة إشعاعياً، بالإضافة إلى تغلغل هذه المواد المشعة في طبقات الأرض العميقة، واحتمالية تلويثها للمياه الجوفية الموجودة هناك.

- **تلوث الهواء الإشعاعي:** من أخطر أنواع التلوث الإشعاعي، وذلك لسرعة انتشار المواد المشعة التي تتخذ شكل الغازات في الهواء، بالإضافة إلى انتقالها من مكان إلى آخر خلال وقت قصير مع حركة الرياح، كما يتسبب سقوط الغبار الإشعاعي على بعض المناطق في تلوث التربة والماء إشعاعياً، إلا أن هذا النوع من التلوث الإشعاعي نادر الحدوث، ويقتصر على انفجار قلب المفاعل النووي، أو نتيجةً لتسرب غاز الراديون إلى الهواء.

تأثير الإشعاعات على جسم الإنسان:

- درجة خطورة هذه الإشعاعات تُحدد حسب درجة تعرض الإنسان لها، فكلما ازدادت كميتها زاد تأثيرها على الخلايا وإتلافها، أو يمكن أن تحدث تغييراً لها كالموت أو ظهور السرطان أو تغيير للجينات.

- عند تعرض الأطفال للأشعة يكون لها آثار ومضاعفات خطيرة حيث إنها تصيب الأنسجة النامية؛ لذلك إن تعرّض الجنين لهذه الإشعاعات يمكن أنو تؤثر على نموه وتحدث له تشوهات خلقية أو تؤدي إلى موته.
- الإشعاعات ذات الخطورة الكبيرة تتمثل في تلك التي تستقر في أعضاء الجسم مثل: الرئتين، والكليتين، والكبد فعند دخولها لهذه الأعضاء عن طريق الجهاز التنفسي أو الجهاز الهضمي فإنّها تؤثر على الأنسجة المحيطة بها.

عندما يتعرض أي كائن حي إلى الإشعاعات النووية يحدث تأينا للذرات المكونة لجزيئات الجسم البشري مما يؤدى إلى دمار هذه الأنسجة مهدده حياة الإنسان بالخطر.

وتعتمد درجة الخطورة الناتجة من هذه الإشعاعات على عدة عوامل منها نوعها وكمية الطاقة الناتجة منها وزمن التعرض،ولهذه الإشعاعات نوعان من الآثار البيولوجية. الأثر الجسدي ويظهر غالباً على الإنسان حيث يصاب ببعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان الجلد والدم وإصابة العيون بالمياه البيضاء ونقص القدرة على الإخصاب .والأثر الثاني للإشعاعات هو الأثر الوراثي وتظهر أثاره على الأجيال المتعاقبة. ويظهر ذلك بوضوح على اليابانيين بعد إلقاء القنبلتين النووية على هيروشيما ونجازاكي في سبتمبر ١٩٤٥.

التلوث الإشعاعي للغذاء ومخاطره الصحية:

أدى تطور استخدامات التكنولوجيا النووية العسكرية والمدنية، والتزايد المطرد في تطبيقات النظائر المشعة إلى ظهور أمراض خطيرة، مثل الأورام السرطانية وتلف أجهزة المناعة وتشوهات الأجنة والعقم وغيرها من الأمراض التي تنتج عن انتقال الإشعاعات إلى الإنسان بطرق مختلفة، على رأسها الغذاء الملوث بهذه الإشعاعات، في حالات تساقط الغبار الذري على النباتات والتربة الزراعية أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب أو النشاطات النووية أو الذرية، وهو ما يتطلب اهتمام الجهات المعنية بمعرفة أساليب تقدير العناصر المشعة وقياس النشاط الإشعاعي في الأغذية الصلبة والسائلة، وسبل الحد من تلوث الأغذية بالمواد المشعة.

ومشكلة تقدير مدى تلوث الأغذية بالمواد المشعة ترجع إلى تباين الخصائص الفيزيائية للمواد والنظائر المشعة المختلفة، حيث تتفاوت المواد المشعة من حيث درجة تركيزها، وتأثيراتها داخل جسم الإنسان.كما تختلف وفقاً للفترة التي تستغرقها لفقد إشعة بيتا، ويطلق علمياً على هذه الفترة

التي تستغرقها حتى تفقد إشعة بيتا اسم (نصف العمر) إشارة إلى انخفاض التأثير الإشعاعي إلى النصف، وكلما زاد نصف العمر للعناصر المشعة كلما زاد خطرها.

وتلعب الفترة التي تسقط خلالها المواد المشعة على الأغذية دوراً هاماً في زيادة تأثيرها، ففي حال سقوط المواد المشعة في فترة حصاد المحاصيل فإن ضررها يكون أشد، حيث يؤدي ذلك إلى ترسب المواد المشعة على سطح النباتات فتمتصها الأوراق أو الجذور فيما بعد، وعندما يكون التلوث سطحياً فإن النباتات الخضراء العريضة الأوراق تكون أشد خطراً على الإنسان، كالخس والسبانخ والفاكهة التي لاتنزع قشرتها عند أكلها كالعنب والمشمش . وينتقل التلوث الإشعاعي من المزروعات إلى الإنسان مباشرة عن طريق الغذاء، أو عبر وسيط مثل الحيوانات التي تتغذى على النباتات فتترسب المواد الإشعاعية في أجسامها، ثم تنتقل للإنسان عن طريق تناول لحومها أو ألبانها .

وعندما يتناول الإنسان غذاءً ملوثاً بالإشعاع، فإن بعض الخلايا تكون أكثر تأثراً مثل خلايا الجلد والجهاز الهضمي والدم، ويعد الدم أكثر هذه الأجهزة حساسية للأشعة، وعند التعرض لجرعة ٣٠٠ راد من الأشعة، فإنه يجري انخفاض سريع لمكونات الدم، وتبدأ الخلايا اللمفاوية في الاختفاء، وربما تختفي تماماً خلال يومين، كما ينخفض عدد الصفائح الدموية بصورة كبيرة، ومن الممكن أن يتعرض الإنسان للموت جراء حدوث نزيف شديد، وإذا زادت الجرعة التي تعرض إليها الجسم إلى ألف راد، فإن إمكانية إصابة الجهاز الهضمي بتلف الغلاف البروتيني المغلف له تتزايد بصورة كبيرة.

ولحماية الأغذية من مخاطر التلوث الإشعاعي، فإنه يجب الاهتمام بإجراء المزيد من البحوث عن كيفية انتقال الإشعاع إلى المواد الغذائية المختلفة، ووسائل تجنب الغبار الذري، كما يجب توعية المواطنين بمخاطر التسرب الإشعاعي، ووضع نظم كفئة لمراقبة التلوث الإشعاعي على المستويين الدولي والوطني، وتبني معايير موحدة لتقييم الأخطار النووية الناجمة عن التلوث النووي للغذاء.

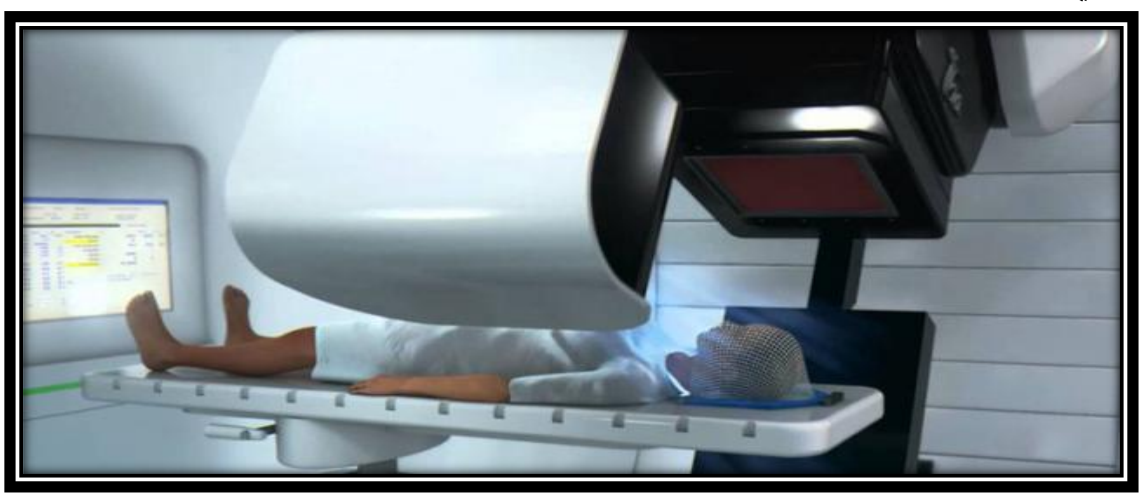
الآثار الجانبية بعد التعرض للإشعاع النووي:

يسبب التعرض للأشعة النووية تغيرات كيميائية في أنسجة الكائنات الحية، مما يؤدي إلى أضرار كبيرة للجسم. وتزداد درجة تلك التغيرات الكيميائية تبعاً لمقدار جرعة الإشعاع التي تم امتصاصها بواسطة الجسم. ولا يظهر مقدار الإصابة أو الضرر للشخص عند تعرضه للإشعاع إلا بعد فترة من الزمن تعرف بدور الكمون أو فترة الحضانة. وقد تتأخر الآثار المبكرة لبعض أنواع التعرض الإشعاعي إلى سنوات. ويحدد نوع ومصدر الإشعاع نوع الإصابة التي تنتج عنه.

يمكن سرد بعض المخاطر الناتجة من تعرض الإنسان للإشعاع كما يلي:

السرطان:

إن تعرض الإنسان للإشعاع النووي قد يسبب له الإصابة بمختلف أنواع الأمراض السرطانية ويعتمد ذلك على مقدار الجرعة الإشعاعية والمنطقة التي تتعرض للإشعاع. كمعلومة إضافية ولو أنها تبدو غريبة من أبرز الطرق المستعملة للتخفيف من حدة السرطان يستعمل الإشعاع النووي وذلك لتفتيت تلك الكتلة المسرطنة.



السرطان هو أحد الأمراض الخبيثة والتي تعد من أكثر الأمراض شهرة في هذه الأيام والتي تصيب جميع الأعمار حتى الأجنة، وهو عبارة عن ورم خبيث بحيث تقوم بعض الخلايا بالانقسام بشكل غير كبير جداً مهجمة بذلك الأنسجة التي حولها وتختلف عن الأورام الحميدة التي تنقسم وتنمو بشكل محدود، وقد تسبب السرطان في عام ٢٠٠٨ بوفاة ما يقارب الثمانية ملايين نسمة وهو ما يعادل ١٣% من مجموع الوفيات في ذلك العام.

وتزيد نسبة الشفاء من السرطان عند الكشف المبكر إذ أنّه من الممكن أن تصل نسبة الشفاء منه إلى ٩٠% وتقل هذه النسبة كلما تأخر الكشف عن هذا المرض وما زال العلماء يجرون العديد من الأبحاث والدراسات للقضاء على هذا المرض، لكن في الوقت الحالي يتم استخدام عدد من الوسائل لعلاج هذا المرض كالجرحة واستئصال الورم أو العلاجات الكيميائية أو العلاج بالخلايا الجذعية والتي تشكل بصيصاً كبيراً من الأمل في علاج السرطان وأيضاً هنالك العلاج بالأشعة.

والعلاج بالأشعة هو أحد الطرق المستخدمة للتحكم بالخلايا السرطانية ويستخدم هذا العلاج كعلاج للشفاء من المرض أو يكون مساعداً للعلج أو أنّه يستخدم في الحالات المستعصية التي لا يمكن الشفاء منها بحسب تقدير الأطباء كمسكن للألم الناتج عن هذا المرض ويعتمد هذا الأمر على موقع السرطان ومدى تطوره والحالة العامة للمريض.

ويتم العلاج بالأشعة عن طريق تعريض الخلايا السرطانية لطاقة عالية من الأشعة السينية التي تعمل على مهاجمة الحمض النووي للخلايا السرطانية مما يؤدي إلى قتلها والحد من انتشارها،

فالخلايا السرطانية تنمو بشكل أكبر من الخلايا السليمة لكن في المقابا تمتلك الخلايا السليمة قدرة أعلى على التغلب على آثار الأشعة من الخلايا السرطانية، ويتم ذلك إما عن طريق حقن المادة المشعة بالقرب من الجزء المصاب أو عليه مباشرة وإمّا أن يتم استرجاعها لاحقاً أو أنها تترك مكانها أو يتم عن طريق تحديد المنطقة المصابة عن طريق وشم صغير ومن ثم تركيز الإشعاع على الجزء المصاب مع حماية الأنسجة المجاورة من هذه الأشعة.

ولا يشكل العلاج بالأشعة أي نوع من أنواع الألم للمريض إلا أنّه يتطلب البقاء ساكناً لفترة من الزمن أثناء القيام يالعلاج مما يتطلب إعطاء المهدئات للمرضى في بعض الحالات وخاصة الأطفال، ولكن العلاج بالأشعة يسبب آثاراً جانبية تعتمد شدتها أو حدوثها من عدمه على المريض ودرجة الأشعة التي يتم إعطاؤها له ومنها الإرهاق والصداع وفقدان الشهية وفقدان الشعر وبعض المشاكل الجلدية ونقص كريات الدم والغثيان والقيء، كما أنّه يجب على من يتم علاجه بالأشعة أن ينال قسطاً كافياً من الراحة وأن يقوم باتباع نظام غذائي متوازن وعدم تعريض المنطقة المصابة لأشعة الشمس وحمايتها من العوامل الخارجية كالمواد الكيميائية أو المستحضرات المختلفة أو المواد الباردة أو الساخنة.

عتمة عدسة العين:

تعتبر عدسة العين من المناطق الحساسة جداً للاشعاع النووي بشكل عام والنيوترونات بشكل خاص وان جرعة اشعاعية من النيوترونات كافية لإصابة عدسة العين بالعتمة التي هي عبارة عن حدوث تلف دائم في عدسة العين قد يؤدي إلى فقدان القدرة على الابصار.

العقم:

هناك من الأدلة ما يشير إلى ان تعرض الأعضاء التناسلية إلى جرعات معينة من الإشعاع يؤدي إلى اصابة الإنسان بالعقم.

الوفاة:

ان التعرض إلى جرعات اشعاعية واطئة لا تشكل بمفردها تأثيرا كبيراً على صحة الإنسان إلا أن التعرض إلى تلك الجرعات الواطئة لفترة طويلة وعلى مدى سنوات تضعف مناعة الجسم ضد الأمراض الأخرى وتقود إلى الوفاة.

مكافحة التلوث الإشعاعي:

- وضع لافتات تحذيرية في الأماكن الملوثة إشعاعياً.
- مراقبة المفاعلات الإشعاعية، واتخاذ احتياطات الأمن والأمان فيها، والعمل على نشر الأجهزة المخصصة للكشف عن التسرب الإشعاعي في مختلف المناطق المحيطة بها.
- التخلص من مخلفات المواد المشعة عن طريق معالجتها بالسيليمون تيتانيوم وغيرها من المركبات التي تقضي على العناصر المشعة الموجودة فيها.
- تطبيق القوانين التي تمنع استخدام الأسلحة الكيميائية المشعة أثناء الحروب، والتي تعد ضمن قائمة الأسلحة المحرمة دولياً.
- حماية البنايات من التسرب الإشعاعي القادم لها من الهواء والتربة، من خلال تغطيتها بطبقات من المواد المقاومة للإشعاعات والحرارة المنبعثة منها.

الفصل الحادي عشر

العناصر الكيميائية في جسم الإنسان

إلى جانب الأكسجين، والذي يكوّن نسبة مذهلة من أجسامنا تبلغ ٦١%، ما هي العناصر الأخرى التي يحتوي عليها الجسم البشري؟ ما الذي تتكون منه أجسامنا؟

<u>الإجابة</u> ليست ببساطة "لحم وعظم"!، بل عناصر كيميائية ، منها ٢٤ لا حياة للإنسان بدونها ، وأهمها تلك المكونة للشفرة الوراثية ، أو الدنا DNA– وهي الكربون ، والهيدروجين، والأكسجين، والنتروجين، والفسفور – لكن أجسامنا تحتوي أيضا على كميات ضئيلة من جميع العناصر الأرضية التسعين ، بما فيها اليورانيوم والذهب! وفيما يلي سنستعرض معا قائمة مرتبة أبجديا (بالحروف الأجنبية) لأهم تلك العناصر ، مع وزنها في جسم شخص يزن ٧٠ كيلوجراما.

Group → / ↓Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Ms	116 Lv	117 Ts	118 Og
Lanthanides			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
Actinides			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
1	الهيدروجين	H	1	1	s	غاز	طبيعي	لا فلز
2	الهيليوم	He	18	1	s	غاز	طبيعي	غاز نبيل
3	الليثيوم	Li	1	2	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
4	البريليوم	Be	2	2	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
5	البورون	B	13	2	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
6	الكربون	C	14	2	p	صلب	طبيعي	لا فلز
7	النيتروجين	N	15	2	p	غاز	طبيعي	لا فلز
8	الأوكسجين	O	16	2	p	غاز	طبيعي	لا فلز
9	الفلور	F	17	2	p	غاز	طبيعي	هالوجيني
10	النيون	Ne	18	2	p	غاز	طبيعي	غاز نبيل
11	الصوديوم	Na	1	3	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
12	الماجنيسيوم	Mg	2	3	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
13	الألمينيوم	Al	13	3	p	صلب	طبيعي	فلز
14	السيليكون	Si	14	3	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
15	الفوسفور	P	15	3	p	صلب	طبيعي	لا فلز
16	الكبريت	S	16	3	p	صلب	طبيعي	لا فلز
17	الكلور	Cl	17	3	p	غاز	طبيعي	هالوجيني
19	البوتاسيوم	K	1	4	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
20	الكالسيوم	Ca	2	4	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
21	السكانديوم	Sc	3	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
22	التيتانيوم	Ti	4	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
23	فاناديوم	V	5	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
24	الكروم	Cr	6	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
25	الماجنيسيوم	Mn	7	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
26	الحديد	Fe	8	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
27	الكوبالت	Co	9	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
28	النيكل	Ni	10	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
29	النحاس	Cu	11	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
30	الزنك	Zn	12	4	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
31	الجاليوم	Ga	13	4	p	صلب	طبيعي	فلز
32	جيرمانيوم	Ge	14	4	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
33	زرنيخ	As	15	4	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
34	سيلينيوم	Se	16	4	p	صلب	طبيعي	لا فلز
35	البروم	Br	17	4	p	سائل	طبيعي	هالوجيني
36	الكريبتون	Kr	18	4	p	غاز	طبيعي	غاز نبيل
37	الروبيديوم	Rb	1	5	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
38	سترونشيوم	Sr	2	5	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
39	إتريوم	Y	3	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
40	زركونيوم	Zr	4	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
41	النيوبيوم	Nb	5	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
42	موليبدنوم	Mo	6	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
43	تكنيشيوم	Tc	7	5	d	صلب	عابر / وقتي	فلز انتقالي
44	الروثينيوم	Ru	8	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
45	الروديوم	Rh	9	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
46	بالاديوم	Pd	10	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
47	الفضة	Ag	11	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
48	كادميوم	Cd	12	5	d	صلب	طبيعي	فلز انتقالي
49	الإنديوم	In	13	5	p	صلب	طبيعي	فلز
50	قصدير	Sn	14	5	p	صلب	طبيعي	فلز
51	إثمد	Sb	15	5	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
52	تيلوريوم	Te	16	5	p	صلب	طبيعي	شبه فلز
53	يود	I	17	5	p	صلب	طبيعي	هالوجيني
54	زينون	Xe	18	5	p	غاز	طبيعي	غاز نبيل
55	سيزيوم	Cs	1	6	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
56	باريوم	Ba	2	6	s	صلب	طبيعي	فلز قلوي
57	لانثانوم	La	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
58	سيريوم	Ce	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
59	براسوديميوم	Pr	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
60	نيوديميوم	Nd	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
61	بروميثيوم	Pm	3	6	f	صلب	عابر / وقتي	لانثانيد

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
62	ساماريوم	Sm	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
63	يوروبيوم	Eu	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
64	جادولينيوم	Gd	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
65	تيربيوم	Tb	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
66	ديسبروسيوم	Dy	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
67	هولميوم	Ho	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
68	إربيوم	Er	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
69	ثوليوم	Tm	3	6	f	صلب	طبيعي	لانثانيد
70	إتيربيوم	Yb	3	6	f	صلب	أساسي	لانثانيد
71	لوتيشيوم	Lu	3	6	d	صلب	أساسي	لانثانيد
72	هافنيوم	Hf	4	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
73	تانتالوم	Ta	5	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
74	تنجستن	W	6	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
75	رينيوم	Re	7	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
76	أوزميوم	Os	8	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
77	إريديوم	Ir	9	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
78	بلاتين	Pt	10	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
79	ذهب	Au	11	6	d	صلب	أساسي	فلز انتقالي
80	زئبق	Hg	12	6	d	سائل	أساسي	عنصر انتقالي
81	ثاليوم	Tl	13	6	p	صلب	أساسي	فلز

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
82	رصاص	Pb	14	6	p	صلب	أساسي	فلز
83	بزموت	Bi	15	6	p	صلب	أساسي	فلز
84	بولونيوم	Po	16	6	p	صلب	عابر	شبه فلزي
85	أستاتين	At	17	6	p	صلب	عابر	هالوجين
86	رادون	Rn	18	6	p	غاز	عابر	غاز نبيل
87	فرانسيوم	Fr	1	7	s	صلب	عابر	فلز قلوي
88	راديوم	Ra	2	7	s	صلب	عابر	فلز قلوي أرضي
89	أكتينيوم	Ac	3	7	f	صلب	عابر	أكتينيد
90	ثوريوم	Th	3	7	f	صلب	أساسي	أكتينيد
91	بروتكتينيوم	Pa	3	7	f	صلب	عابر	أكتينيد
92	يورانيوم	U	3	7	f	صلب	أساسي	أكتينيد
93	نبتونيوم	Np	3	7	f	صلب	عابر	أكتينيد
94	بلوتونيوم	Pu	3	7	f	صلب	أساسي	أكتينيد
95	أمريسيوم	Am	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
96	كوريوم	Cm	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
97	بركيليوم	Bk	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
98	كاليفورنيوم	Cf	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
99	أينشتاينيوم	Es	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
100	فرميوم	Fm	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
101	مندليفيوم	Md	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد

قائمة العناصر:

العدد الذري	الاسم	الرمز	المجموعة	الدورة	التجمع	الحالة	الاكتشاف	الوصف
102	نوبليوم	No	3	7	f	صلب	مصطنع	أكتينيد
103	لورنسيوم	Lr	3	7	d	صلب	مصطنع	أكتينيد
104	رذرفورديوم	Rf	4	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
105	دوبنيوم	Db	5	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
106	سيبورغيوم	Sg	6	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
107	بوريوم	Bh	7	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
108	هاسيوم	Hs	8	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
109	مايتنريوم	Mt	9	7	d		مصطنع	
110	دارمشتاتيوم	Ds	10	7	d		مصطنع	
111	رونتجينيوم	Rg	11	7	d		مصطنع	
112	كوبرنيسيوم	Cn	12	7	d		مصطنع	فلز انتقالي
113	أنون تريوم	Uut	13	7	p		مصطنع	
114	فليروفيوم	Uuq	14	7	p		مصطنع	
115	أنون بنتيوم	Uup	15	7	p		مصطنع	
116	ليفرموريوم	Uuh	16	7	p		مصطنع	
117	أنون سبتيوم	Uus	17	7	p		مصطنع	
118	أنون أوكتيوم	Uuo	18	7	p		مصطنع	

الزرنيخ A-arsenic :

• الرمز الكيميائي: As إذا أنت أكلت كثيرا من سمك البلايس plaice المفلطح، وبلح البحر، والروبيان ، فستحصل على كميات كبيرة من الزرنيخ، لكنها لا تكفي أبدا لإصابتك بالتسمم.

يعمل الزرنيخ كمنشط ، ولذلك يستخدمه مدربو خيول السباق المحتالين – لذلك إذا اكتشف وجود كميات زائدة من الزرنيخ في بول تلك الحيوانات، فتلك علامة أكيدة على حقنها بالمنشطات المحظورة. كان الفلاحون النمساويون في القرن التاسع عشر يتناولون كميات كبيرة من الزرنيخ ، ولذلك كان بإمكانهم ابتلاع ضعف الجرعة المميتة مرتين أو ثلاث مرات أسبوعيا! كانوا يدعون أنه يساعدهم على السير بسهولة في المرتفعات الجبلية الشاهقة. كان الزرنيخ يعتقد أيضا أنه مقو جنسي، ومن بين أشهر من تعاطوه لهذا الغرض، كان الكاتب الإنجليزي الأشهر تشارلز ديكنز Dickens. أما اليوم، فلا تزال بعض الأدوية الصينية التقليدية تحتوي على الزرنيخ ، وهناك في الولايات المتحدة دواء يحتوي على الزرنيخ اسمه Trisenox، ويستخدم في علاج سرطان الدم لأنه ينشط إنتاج خلايا الدم الطبيعية.

البروم B-bromine:

• الرمز الكيميائي: Br تخيل دواء مضادا لمفعول الفياجرا، وستجد البروم بين يديك! وفي حالته السلبية ، أو البروميد (Br−) ، يثبط الرغبة الجنسية ، ولهذا السبب، كان يوصف في زمن الملكة فيكتوريا. كان البروميد يوصف كذلك في جميع أنواع الاضطرابات النفسية ، كما أعطي كضرب أولي من المهدئات، لكنه لا يستخدم اليوم لأن سميته عالية. وإذا أردت اجتناب البروم، عليك مقاطعة الكرفس والخس، وزيادة كمية الفواكه في طعامك، فهي لا تحتوي على أية كميات منه تقريبا.

الكوبالت cobalt:

الرمز الكيميائي: Co ؛ والكربون – 16 carbon كيلوجرام – الرمز الكيميائي C

تحتاج أجسامنا للكوبالت كجزء من فيتامين B12، وهو ضروري لعمل جهازنا العصبي. وفي حين تستطيع الحيوانات تخليق هذا الفيتامين، لا يستطيع الجسم البشري ذلك، وبالتالي فنحن نحصل على حاجتنا منه من أطعمة مثل السردين ، والسلمون، والبيض، أو نسلبه من البكتريا التي تعيش في أمعائنا. نحن لا نحتاج لأكثر من ١,٥ ميكروجرام من الكوبالت يوميا، لكن يلزم أن يكون في صورة الفيتامين B12 . ويمكن لأجسامنا تخزين كمية تكفيها لسنتين. أما الكربون ، فهو أهم عنصر في الجسم البشري، إذ يمثل جزءا من كل جزيء بيولوجي. وحرف C يمثل أيضا الكالسيوم (Calcium)– 1.2 كجم؛ والنحاس (Copper)–70 مجم؛ والكروم (Chromium)– 2 مجم؛ والكلور (Chlorine)– 95 جم، وهي جميعا ضرورية للجسم البشري.

الدسبروزيوم D-dysprosium:

• الرمز الكيميائي: Dy يستخدم هذا المعدن في أنواع خاصة من المصابيح لإنتاج ضوء مبهر جدا ، ويستخدم أيضا في الأقراص المدمجة CD القابلة للمسح . هناك كميات ضئيلة من هذا المعدن في العظام، والكبد، والكلى البشرية، لكن مصدره لا يزال غير معروف على وجه التحديد حتى الآن.

الأوروبيوم (E-europium)-:

• الرمز الكيميائي: Eu مثل الدسبروزيوم، تحتوي أجسامنا على كميات ضئيلة من الأوروبيوم ، وكذلك لا نعلم مصدره في هذه الحالة أيضا. أظهر تحليل صخور القمر وجود كميات من هذا العنصر أكثر مما هو موجود على كوكب الأرض . وإذا تمكن الإنسان يوما من العيش على القمر، فربما أمكن تسميد الأطعمة التي ستتم زراعتها على تربة القمر بهذا العنصر ، وعندها سنتمكن من معرفة تأثيراته التي لا تزال سرا حتى الآن!

الفلور -(F-fluorine

• الرمز الكيميائي:F الفلور ضروري للجسم، وكذلك الفلوريد (F−)، ولكن بجرعات قليلة فقط. ويذهب معظم الفلور إلى عظامنا، وخصوصا الأسنان، مما يجعلها أقوى ويبعدنا عن زيارة طبيب الأسنان! وتتضم إضافة الفلور إلى مياه الشرب ومعاجين الأسنان ، لكننا نحصل على أغلب احتياجاتنا من أطعمة مثل الدجاج، والبيض، والبيض، والجبن والشاي، والذي يزودنا الكوب الواحد منه بنحو ٠,٤ مجم ، والسمك غني على وجه الخصوص بهذا العنصر نظرا لاحتواء مياه البحر على كميات وفيرة منه.

الجرمانيوم -(G-germanium:

• الرمز الكيميائي: Ge تفسر حقيقة احتواء أجسامنا على عنصر الجرمانيوم، أننا نستفيد من تناول الثوم والجنسنج ؛ وكلاهما يحتوي عليه. وبرغم انتشار استخدامه كمكمل غذائي في أواخر الثمانينات من القرن العشرين، على أساس أنه يعزز الجهاز المناعي، إلا أن وزارة الصحة البريطانية حذرت في العام ١٩٨٨ من تناول المكملات الغذائية المحتوية على الجرمانيوم ، قائلة أنه لا يمتلك أية قيمة غذائية أو طبية. والحرف G يرمز أيضا للذهب (ورمزه الكيميائي Au) ، والغريب أن أجسامنا تحتوي على هذا المعدن النفيس، ولكن بكمية ضئيلة تصل إلى ٠,١ مجم،

أما من يتناولون الأدوية المحتوية على الذهب- والتي تستخدم لعلاج التهاب المفاصل- فقد تصل كمية الذهب في أجسامهم إلى نصف جرام كامل.

الهيدروجين -(H-hydrogen:

• الرمز الكيميائي: H يعد الهيدروجين من المكونات الرئيسية للدنا DNA، وبالتالي فهو جزء من كل جزيء في جميع الخلايا الحية ، برغم أن الكمية الإجمالية من الهيدروجين في الدنا تقل كثيرا عن نسبته في الماء الموجود بالجسم. ويتطلب الجسم البشري ٢,٥ لتر من الماء يوميا على الأقل للمحافظة على صحته: نصفها يتم الحصول عليه في صورة مشروبات ، والنصف الآخر في صورة أطعمة. ومن الممكن أن يتسبب الماء في الموت إذا أعطي بكميات كبيرة لشخص مصاب بالجفاف الشديد، مثل أولئك الذين يعثر عليهم في الصحراء يحتضرون من شدة العطش. فهنا يؤدي الماء المفرط إلى اضطراب توازن الصوديوم والبوتاسيوم في عضلة القلب، مما قد تنتج عنه نوبة قلبية حادة.

اليود -(I-iodine:

• الرمز الكيميائي: I يوجد اليود بصورة رئيسية في الغدة الدرقية thyroid gland، والتي تصنع الهرمونات التي تتحكم في درجة حرارة الجسم . في حالة تناول كميات أقل من احتياجات الجسم من اليود، تتضخم الغدة الدرقية الموجودة في مقدمة العنق ، ويصاب المريض بالتململ ويشعر بالبرد ؛ أما في حالة زيادة نشاط الغدة الدرقية عن المعدلات الطبيعية، فيصاب المريض بنشاط مفرط، وجحوظ العينين- ما يعرف باسم الدراق goiter. كان نقص اليود يصيب ٧٥٠ مليونا من سكان البلدان النامية، وخصوصا في الهند والصين، حيث أدى الاستصلاح الجائر للأراضي إلى إزالة اليود من التربة. وقد قادت منظمة الصحة العالمية حملة ناجحة لإضافة اليود إلى جميع أنواع ملح الطعام بحلول العام ٢٠٠٠ بنسبة ١٥ مجم لكل كيلو جرام، بحيث يؤدي تناول خمسة جرامات يوميا من الملح إلى الحصول على الحصة اليومية اللازمة من اليود.

الجوليوتيوم (J-joliotium:

• الرمز الكيميائي: Db ليس هناك عنصر كيميائي يبدأ بالحرف J، برغم أنه اقترح في وقت ما أن يسمى العنصر رقم ١٠٥ باسم الجوليوتيوم، على اسم الفيزيائي الفرنسي فردريك جوليو-كوري، ابن زوج ماري كوري (لكنه يسمى الآن باسم الدوبنيوم (dubnium). لم يتم تصنيع سوى ذرات قليلة من هذا العنصر ؛ ولم تبق سوى دقيقة أو نحوها.

البوتاسيوم (K-potassium):

• الرمز الكيميائي: K أخذ البوتاسيوم رمزه الكيميائي من اسمه الألماني kalium . وتحتوي كريات الدم الحمراء على أغلب البوتاسيوم بالجسم، يليها العضلات ثم نسيج المخ. تبلغ الحصة اليومية الموصى بها ٣,٥ جم وهناك بعض الأطعمة غنية بالبوتاسيوم على وجه الخصوص ، مثل الزبيب، والفول السوداني، والموز، والبطاطس، والفطر ، والشوكولاته. وتحتاج أجسامنا لقدر كبير من البوتاسيوم في الأطعمة التي نتناولها ، بينما في الولايات المتحدة يتم تنفيذ أحكام الإعدام بحق كلوريد البوتاسيوم. ويؤدي ذلك إلى توقف حركة البوتاسيوم من الخلايا العصبية التي تتحكم في القلب، مما يشل حركته تماما. والبوتاسيوم عنصر مشع- فتتحلل ٢٥٠٠ ذرة بوتاسيوم في الجسم البشري في كل ثانية ، وقد اقترح أن هذه هي الطريقة الطبيعية لإنتاج التعديلات الوراثية.

الليثيوم L-lithium:

• الرمز الكيميائي: Li يبدو الجسم البشري وكأنه ليس بحجة لليثيوم، لكن هذا العنصر واسع الانتشار في عالم الطبيعة ، ونتناول بعضا منه يوميا في أطعمة مثل البطاطس، والبرتقال، والخس والكرنب. في عام ١٩٤٩، لاحظ طبيب نفسي أسترالي اسمه جون كيد Cade، أن لليثيوم تأثيرا مهدئا على حيوانات التجارب، وبالتالي قام بتجربته على أكثر مرضاه تهيجا، فأدى الليثيوم لتهدئته تماما خلال يومين اثنين ، بحيث استطاع العودة إلى عمله . ويستخدم الآن لعلاج الهوس الاكتئابي manic depression ، ويعمل من خلال تعطيل فعل ناقل كيميائي زاد إنتاجه في المخ .

الموليبدنوم -(M-molybdenum):

• الرمز الكيميائي:Mo يمثل المولبدنيوم جزءا من الإنزيم الكبدي أكسيداز الألدهيد ، والذي يعمل على إزالة الكحول وغيره من السموم من الجسم . ويبلغ الحد الأدنى من المدخول اليومي لهذا المعدن ٠,٠٥ مجم، لكنه يجب ألا يزيد بصورة منتظمة عن ٠,٤ مجم، إذ أن ذلك قد يصيب الجسم بالتسمم. وتتضمن الأطعمة الغنية بالمولبدنيوم؛ لحم الغنم، كبد البقر ، الفاصوليا الخضراء، البيض، حبوب دوار الشمس، الحمص، والشوفان.

النيكل -(N-nickel:

• الرمز الكيميائي: Ni إذا كنت تحب الفول المحمص وكوب من الشاي، فلن تصاب أبدا بنقص النيكل. وبرغم ذلك، فنحن نحتاج فقط لكمية ضئيلة من هذا العنصر، كما أنه من غير الواضح ما إن كان مفيدا للبشر ، برغم أهميته في الحيوانات الأخرى. ومن المؤكد أن النقص فيه يؤدي إلى توقف النمو . وبرغم أنه قد يكون من المفيد امتصاص النيكل السائل في طعامنا، إلا أن تلامس الجلد مع النيكل المعدني قد يتسبب في "حكة النيكل" وهي نوع من الحساسية الجلدية.

الأكسجين O-oxygen :

• الرمز الكيميائي: O2 يتكون نحو ٦٠% من الجسم البشري من الأكسجين، غالبا في صورة الماء الذي يمثل الأكسجين نحو ٨٩% من وزنه. وهو بالغ الأهمية بالنسبة للكائنات الحية، لدرجة أن الحيوانات تحتاج لإمداد متواصل منه، دقيقة بدقيقة، من أجل أن تبقى على قيد الحياة. ويحتاج المخ البشري للأكسجين من أجل أن يعمل ، وإذا حرم من هذا الغاز الثمين ، سيبدأ في الموت خلال دقائق معدودة. وتعرض الجسم لكمية مفرطة من الأكسجين ضار بدوره؛ لذلك يجب على الغطاسين ألا يتنفسوا أكسجينا نقيا تحت عمق يزيد على عشرة أمتار، إذ قد يؤدي ذلك إلى حدوث تشنجات – وقد غرق الكثير منهم بهذه الطريقة. ولذلك فمن الأفضل استخدم "الإنتروكس Introx" – وهو هواء عادي به نسبة معززة من الأكسجين.

الفسفورP-phosphorus:

• الرمز الكيميائي: P يوجد الفسفور طبيعيا على هيئة فوسفات فقط– وهي ذرة فسفور مرتبطة بأربعة ذرات من الأكسجين. ويوجد في الهيكل العظمي البشري في صورة فوسفات الكالسيوم، لكن المخ يحتوي بدوره على كمية كبيرة منه. وهناك صورة أكثر نشاطا منه، وتوجد في جزيء الطاقة، ثلاثي فوسفات الأدينوزين ATP– والذي يتم توليده في الجسم بكميات كبيرة تصل إلى ١ كجم في الساعة. ويمثل الهيكل العظمي البشري مستودعا هائلا للفوسفات. وتحتوي أغلب الأطعمة على الفوسفات، لكن المصادر الغنية به تتضمن التونة، والسلمون، والكبد، ولحم الديك الرومي، والدجاج، والبيض،والجبن.

الكوارتز ، وهو ثاني أكسيد السليكون -(Q-quartz:

• الرمز الكيميائي: Si يحتاج الجسم للسليكون من أجل نمو العظام، كما يوجد أيضا في الجلد. ويمثل الخبز وحبوب الإفطار أهم مصادره في غذائنا. وتحتاج السيدات الحوامل إلى كميات أكبر منه، وربما كان اشتياقهن لأطعمة غريبة مثل اللفت وحتى الطين قد يشير إلى حاجة أجسامهن للمزيد من السليكون. وتختار بعض السيدات الاحتفاظ بمزيد من السليكون في صورة تكبير الثدي بغرائس السليكون؛ وفي تسعينات القرن العشرين، اشتكت العديد من السيدات في الولايات المتحدة من أن السليكون المتسرب من تلك الغرائس implants قد أثر سلبا على صحتهن، في حين تمادت بعضهن واتهمته بالتسبب في السرطان. لكن الأدلة العلمية لم تثبت صحة ادعاءاتهن . أما استعمال حبوب السليكون فيفيد في امتصاص الغازات من المعدة والأمعاء.

الروبيديوم (R-rubidium:

• الرمز الكيميائي: Rb نحن لا نحتاج للروبيديوم، لكن أجسامنا تحتاج لقدر منه أكبر من احتياجها لكثير من العناصر الضرورية. ويوجد مع البوتاسيوم في الطبيعة، وتمتص النباتات كليهما، على الرغم من أنها تمتص كمية أكبر من البوتاسيوم. وأغنى الأطعمة بالروبيديوم هي فول الصويا، والتفاح، بينما يحتوي الشاي والقهوة على كميات قليلة منه.

السلنيوم S-selenium :

• الرمز الكيميائي: Se تحتوي كل من خلايانا على أكثر من مليون ذرة من السيلينيوم ، والتي تحميها ضد السرطان والعقم. وأكثر أجزاء الجسم احتواء عليه هي الشعر، والكلى، والخصيتين. ومشكلة السلينيوم هي أن المرء إذا أخذ منه أكثر من احتياجاته بقليل، فسيتعرض لخطر التسمم بالسلينيوم، وأهم أعراضه رائحة تنفس وعرق كريهة للغاية بسبب غاز مثيل السلينيوم المتطاير. وينصح بحصول الرجال على ٧٥ ميكروجرام منه يوميا، بينما تحتاج النساء إلى ٦٠ ميكروجرام فقط. ويحصل أغلب الناس على احتياجاتهم منه من خلال حبوب الإفطار وخبز القمح الكامل. أما الأطعمة الأخرى التي تحتوي على كميات كبيرة منه فتشمل الجوز البرازيلي، والتونة، وأسماك القد والسلمون، والفول السوداني، وبعض أنواع فطر عيش الغراب المنتشرة في إيطاليا، والتي يحتوي كل ١٠٠ جرام منها على ٣٧٠٠ ميكروجرام من السيلينيوم.

التاليوم T-thallium:

• الرمز الكيميائي:Tl عنصر آخر يوجد بصورة مترافقة مع البوتاسيوم. ويتراكم في الجسم بمرور الوقت ، مع أعلى تركيز له في الكلى والكبد. والثاليوم هو معدن ثقيل سام ويمكن أن يمتص حتى عبر الجلد، وكذلك فإن التعامل مع المنتجات المحتوية عليه مباشرة قد يؤدي إلى فقدان الأظافر. في أوائل القرن العشرين، كان المرضى يعطون جرعات عالية من الثاليوم ليفقدوا شعرهم قبل معالجة القوباء الحلقية ringworm، وهو مرض جلدي معد يصيب فروة الرأس. وقد استخدمت المخابرات العراقية إبان حكم الرئيس المخلوع صدام حسين الثاليوم للتخلص من معارضي النظام، وهناك حالة مشهورة وقعت في بريطانيا قام فيها رجل يدعى جراهام يونج بتسميم أفراد عائلته وأصدقائه ما بين عامي ١٩٦٢ و١٩٧١ بوضع الثاليوم في أقداح الشاي لهم.

اليورانيوم (U-uranium:

• الرمز الكيميائي: U إذا تحول كامل اليورانيوم الذي تحتويه أجسامنا إلى طاقة ذرية، فسيؤدي ذلك إلى غليان دماءنا. وتبلغ كمية اليورانيوم في غذائنا نحو ميكروجرام يوميا لكن أغلبها يفقد في البراز دون امتصاصه. ويوجد غاليا في الذرة والبطاطس. ويتركز اليورانيوم الذي يصل إلى مجرى الدم في العظام، لكن بمجرد وصوله إليها، يصعب انفصاله عنها مرة أخرى.

الفناديوم V-vanadium:

• الرمز الكيميائي:V الفاناديوم ضروري للجسم البشري، ويبدو أنه يحفز النمو الصحي، ومع ذلك فهناك قدر من الفاناديوم في الجسم البشري أكبر بكثير مما يبدو أننا نحتاجه. ويبلغ المدخول اليومي المتوسط منه نحو ٤٠ ميكروجرام ، وهو أكثر من كاف لتلبية متطلبات الجسم منه. وتمثل الأطعمة البحرية والكبد أهم مصادر الفاناديوم ، كما يوجد أيضا في حبوب دوار الشمس والأرز.

الفولفرام ، ويعرف أيضا بالتنجستين W-wolfram:

• الرمز الكيميائي:W يبلغ المدخول التقديري للتنجستين نحو ١٢ ميكروجرام يوميا ، لكن يتم امتصاص كمية قليلة منها فقط ، كما يظهر في الاختبارات التي تستخدم التنجستين المشع.

وتذهب الكمية التي يتم امتصاصها إلى العظام والطحال. بينما تقوم النباتات باستخلاص التنجستين من التربة ، ويحتوي العنب والشعير على كميات معتبرة منه.

الزينون (X-xenon)- أثر طفيف:

• الرمز الكيميائي: Xe الزينون غاز خامل لا دور بيولوجي له، برغم أن بعضا منه يوجد ذائبا في دمائنا. ويأتي من الغلاف الجوي، وأفضل استخدام معروف له هو استخدامه كوقود في الآلات الأيونية ، والتي تدفع المركبات الفضائية. وقد يستخدم في يوم ما كغاز مخدر نظرا لخلوه من التأثيرات الجانبية ، أما اليوم– فلسوء الحظ– فإن تكلفته العالية جدا تمنع استخدامه بهذه الطريقة.

الإتريوم (Y-yttrium):

• الرمز الكيميائي: Y يحتوي حليب الثدي البشري قليلا من هذا المعدن الذي لا نعرف عنه الكثير ، أما وظيفته فلا تزال مجهولة حتى الآن. وهو يوجد في الكبد والعظام . ولا يحتوي عليه سوى القليل من الأطعمة، ومنها الكرنب. وقد تم استخدام أحد النظائر المشعة للإتريوم في علاج السرطان، فهو يلتصق بالخلايا السرطانية ويقتلها بواسطة الإشعاع المنبعث منه. كما يدخل الإتريوم في تركيب أحد أنواع أشعة الليزر.

الزنك (Z-zinc):

• الرمز الكيميائي: Zn يحتاج الرجال للزنك، إذ أن السائل المنوي غني به ، كما أن نقص الزنك مسؤول عن انخفاض عدد الحيوانات المنوية. وأغنى الأطعمة به تتضمن القمح، والبطاطا الحلوة، و الخس، لكن اللحوم الحمراء أغنى منها في محتواها من الزنك، أما إناها جميعا فهو المحار oysters؛ فلا عجب إذن أن المحار كان هو الطعام المفضل للعاشق الشهير كازانوفا. في الماضي، كان كثير من الرجال في مصر يصابون بتوقف النمو وتأخر النمو الجنسي، حتى تم اكتشاف أن ذلك مرجعه إلى نقص الزنك في طعامهم ، حيث أن التربة المصرية تفتقر إلى هذا العنصر . وينصح أخصائيو التغذية بتناول الزنك في الحالات التي لا تستجيب للعلاج التقليدي ، مثل فقد الشهية العصبي anorexia nervosa، والتوتر السابق للطمث، والاكتئاب التالي للولادة ، وحب الشباب، والزكام.

العناصر الغذائية الأساسية:

ويمكن تصنيف العناصر الغذائية الى مايلي :

١- **عناصر غذائية من الهواء:** (O, H , C) وتشكل حوالي (٩٧%) من وزن النبات على شكل كاربوهيدرات ، بروتين ، لكتين ، دهون ،زيوت وقليل من الصبغات النباتية والانزيمات والهرمونات .

٢- **العناصر الغذائية الاساسية الرئيسية:** وهي (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (N P,K)وتشكل حوالي (٢%) من وزن النبات الكلي.

٣-**العناصر الغذائية الثانوية:** وهي (الكبريت والكالسيوم والمغنيسيوم (Ca , Mg , S) تشكل حوالي (٠,٥ %) من وزن النبات الكلي.

٤- **العناصر الغذائية النادرة (Trace) او الثقيلة:**

وتشمل (الحديد والمنغنيز والزنك والصوديوم والنحاس والبورون ، واليودين والكلور وغيرها من العناصر) وتكون حوالي (٠,١ %) من وزن النبات الكلي وقد يطلق عليها الاثرية واللفظ يتعلق بالكمية التي يحتاجها النبات مقارنة بكميات العناصر الثانوية والرئيسية والتي تحدد في عدة عشرات من اجزاء المليون الى كميات صغيرة لاتتجاوز العدد اجزاء في المليون .

وتكمن اهمية العناصر النادرة بما يلي :

الزنك . مهم في انتاج الانزيمات .

النحاس . اهميته تكمن في تكوين الكلورفيل وتركيب الانزيمات.

الكوبلت . فان تاثيره غير مباشر من ناحية اساسيته للنبات.

الكلور . اهميته للحيوان واضحة اما اهميته للنبات غير واضحة.

البورون . مهم في انقسام الخلايا وتمثيل البروتين وتنظيم عملية النتح .

اما الكادميوم والرصاص فانهما من العناصر الغير ضرورية.

تمثل العناصر الغذائية المواد الكيميائية الموجودة فى الطعام وهى ضرورية للحياة و يحتاجها الجسم للحصول على الطاقة و النمو وبناء الأنسجة و تجديدها ولتنظيم العمليات الحيوية المختلفة و من أمثلتها:

١-الكربوهيدرات المصدر الرئيسى للطاقة.

٢-البروتينات بناء الانسجة و تجديدها .

٣-الدهون مصدر للطاقة .

٤-الفيتامينات تنظيم العمليات الحيوية بالجسم.

٥-الأملاح المعدنية تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

٦-الماء تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

اولا: الكربوهيدرات:

هي أي من مكونات الأغذية التي تتحلل إلى جلوكوز ، وهو نوع من السكر تستخدمه الخلايا لاكتساب الطاقة أما الزائد منها فيختزن في الكبد على هيئة جليكوجين. يراعى أن تحتوى الوجبة الغذائية اليومية على ٦٠ - ٦٥ % من السعرات الكلية من الكربوهيدرات.

وهناك نوعان من الكربوهيدرات:

النوع البسيط:

السكر والعسل بنوعيه و المربى وقطع الحلوى والفاكهه العصائر والمشروبات الغذائيه.

النوع المركب:

الحبوب مثل: القمح والارز والبليله والفريك والبرغل والمكرونه والخبز والشعير والذره.

البقوليات مثل: اللوبيا والفصوليا البيضه والبسله والفول والعسل.

الخضروات مثل: الباطاطا والبطاطس والقلقاس.

ثانيا :البروتينات:

عبارة عن جزيئات مكونة من مجموعة من الأحماض الأمينية التي يقوم الجسم بتكسيرها وامتصاصها لإعادة بناء واصلاح الأنسجة مثل العضلات والهرمونات والأنزيمات الهضمية وهى ضرورية للنمو والصحة. يحتاج الإنسان الى حوالي عشرين حمض أميني لكي يعيش. تستطيع اجسامنا أن تصنع معظمهم وتوجد ثمان أحماض أمينية فقط لا يستطيع الجسم تصنيعها و لذا يجب أن يحصل عليها عن طريق الغذاء (الأحماض الأمينية الضرورية). يراعى أن تحتوى الوجبة اليومية على حوالى ١٠ -٢٠% من البروتينات.

وتنقسم البروتينات الى نوعين:

١- البروتين الحيوانى مثل اللحوم و الدواجن والسمك و البيض و اللبن و منتجاته و هذا النوع هو الذى يحتوى على الثمان أحماض أمينية الضرورية.

٢- البروتين النباتى مثل الحبوب والخضار و البقوليات لا يحتوى أى منها على الأحماض الأمينية الضرورية كلها و لكن باضافة الحبوب الى البقول يحدث التكامل الغذائى و يحصل الجسم على الأحماض الأمينية الضرورية كلها (مثال: اضافة الأرز الى العدس فى طبق الكشرى).

ثالثا: الدهون:

الدهون مصدر هام جدا للطاقة و يمكن الاستفادة منها مباشرة أو تخزينها لحين الحاجة. يتم امتصاص الدهون بعد تحويله في الأمعاء الى أحماض دهنية. إذا زاد مقدار الدهون عن حاجة الجسم، تتراكم في أماكن مختلفة من الجسم أهمها الأنسجة الدهنية وقد تترسب في جدار الأوعية الدموية. و على الرغم من أهمية الدهون الا أن الافراط فيها يؤدى الى كثير من الأضرار.

مصادر الدهون:

الدهـــون النباتية:

السمسم – فول الصويا – زيت الزيتون – زيت الذرة – زيت بذرة القطن – زيت عباد الشمس – زيت بذرة الكتان زيت جوز الهند – المكسرات (السوداني الفستق –الجوز – اللوز –البندق) .

الدهون الحيوانيه:

الزبد – السمن – القشطة دهون اللحوم و الدواجن و الأسماك والألبان و منتجاتها و البيض.

يراعى أن تحتوى الوجبة اليومية على حوالى ٣٠% من الدهون.

أنواع الدهـون:

تقسم الى ثلاثة انواع من حيث تركيبها الكيماوي :

اولا :الدهون المشبعه اقل من ١٠ % من السعرات الكليه

وتتمثل في السمن والزبد والدهون المصاحبه للحوم والدواجن والبيض والالبان

ثانيا:الدهون المتعدهه عديمه التشبع اقل من ١٠% من السعرات الكليه

تتمثل في زيت الذره وزيت بزه القطن وزيت دوار الشمس

ثالثا:الدهون الاحاديه عديمه التشبع الباقي من السعرات الكليه المخصصه للدهون

تتمثل في زيت الزيتون ودهون الاسماك

الكوليسترول:

مادة دهنية أساسية تتواجد في الأغذية مثل دهون الحيوانات والزيوت المهدرجة وصفار البيض وجسم الانسان و يتم تصنيعها أيضاً فى العديد من أنسجة الجسم مثل الكبد. إذا كانت نسبة الكوليستيرول في الدم أعلى من مستواها الطبيعي، فإن هناك احتمال لتعرض المريض لأزمات قلبية حيث أنه يبطن جدار الشرايين مؤدياً إلى تضيقها. يراعى ألا يزيد كميته فى الغذاء عن ٣٠٠ مجم يوميا فى الشخص السليم .

قاوم الدهون بالدهون:

تعتبر دهون الأوميجا ٣ أحماض دهنية أحادية عدم التشبع و هى مفيدة فى تخفيض مستوى الأحماض الدهنية المشبعة وموجودة بوفرة فى أسماك السالمون والماكريل والتونة والسردين و فول الصويا و الجوز وزيت بزر الكتان (يجب تناولها على الأقل مرة فى الأسبوع) من أهم مصادر الكوليستيرول، الدهون التى نتناولها فى الطعام و أنسجة الجسم المختلفة خاصة الكبد.

رابعا :الاملاح المعدنيه:

يتركب جسم الإنسان من عناصر مختلفة من المعادن، لذلك فهو بحاجة مستمرة إلى تلك العناصر الضرورية ويحصل الإنسان على احتياجاته منها عن طريق الغذاء والماء و الهواء و ما يمكن تصنيعه داخل الجسم.

فوائد الأملاح المعدنية:

- **مساعدة الجسم في بناء الأنسجة من عظام و أسنان وغضاريف وعضلات.**
- **حفظ كثافة الدم والإفرازات والسوائل.**
- **تنظيم التفاعلات الكيميائية في الجسم .**
- **المحافظة على محتويات القناة الهضمية من التخمر والتعفن .**
- **إكساب السوائل خاصية الإنتشار في الجسم والحفاظ على ضغطها.**
- **إكساب الدم خاصية التجلط عند اللزوم .**
- **تكوين المادة الصباغية في الدم (هيموجلوبين).**
- **إكساب المرونة للأنسجة .**

أهم هذه الأملاح وأهم مصادرها الغذائية :

الكالسيوم:

(تكوين العظام والأسنان) الألبان و منتجاتها – السلمون و السردين المعلب –الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الفاكهة المجففة – السمسم – زيت بذرة الكتان.

الفسفور:

(تكوين العظام والأسنان) البروتينات بصفة عامة (اللحوم – الأسماك – الألبان – المكسرات – البقوليات – الحبوب).

الحديد:

(تركيب كريات الدم الحمراء والخلايا الحية للعضلات والأنسجة المختلفة) العسل الأسود – اللحوم الحمراء – البيض – التونة و السردين –الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الباذنجان الفول – الحبوب كاملة القشرة كالبليلة – الفواكه المجففة.

الأيودين:

(يدخل فى تركيب هرمونات الغذة الدرقية التى تساعد على النمو و تنظيم العمليات الأيضية بالجسم) الأسماك البحرية – الملح المدعم باليود.

الصوديوم:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم) ملح الطعام – الأطعمة المحفوظة.

البوتاسيوم:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم) الموز – البروكلى – الطماطم – الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر – الموالح كالبرتقال – البقوليات – الفواكه المجففة – البطاطس بالقشرة.

الكلوريد:

(أساسية لتكوين سوائل الجسم الداخلية و يساعد فى عملية الهضم) ملح الطعام.

الزنك:

(يدخل فى تركيب الانزيمات التى تساعد فى تكوين الجينات و البروتين بالجسم) اللحوم الحمراء و البقوليات كالفول و العدس و البسلة و الفول السودانى.

المغنيسيوم:

(تكوين العظام والأسنان) الخضروات ذات اللون الأخضر – البقوليات – المكسرات – الحبوب الكاملة القشرة.

السلينيم:

(مضاد للأكسدة) الأطعمة البحرية – الكبد – الكلى – اللحوم – الحبوب – البذور (تعتمد الكمية على نوع التربة).

الكروميوم:

(يساعد على توليد الطاقة من الجلكوزو هو مرتبط بهرمون الانسولين) اللحوم – الحبوب الكاملة القشرة – المكسرات.

الفلورين:

(تكوين العظام والأسنان و الوقاية من تسوس الأسنان) الأسماك المعلبة بالعظام كالسالمون – الشاى – الماء المدعم بالفلورين – معجون الأسنان المدعم.

الاملاح المعدنيه هي عبارة عن مواد عضوية كيماوية تتواجد في الجسم بكميات ضئيلة و لا يستطيع الجسم تركيبها، لذا يجب الحصول عليها عن طريق الغذاء و قد يحتاج الأمر الى امداد الجسم ببعض الفيتامينات عن طرق الأدوية و هى ضرورية للحياة لأنها:

- تساهم في إنتاج كريات الدم والهرمونات والأعصاب .
- تبطل مفعول العناصر السامة بفضل خصائصها المضادة للتأكسد.
- تساعد فى إعادة بناء الأنسجة إذ تدخل في تركيب بعض أغشية الخلايا.
- تزيد من مناعة الجسم و الوقاية من الأمراض.
- ضرورية جدا لنمو الخلايا وعمل الأعضاء.
- تساعد فى تأخير علامات الشيخوخة والوقاية من أمراض القلب ومنع ظهور
- بعض أنواع السرطانات أو التخفيف من حدتها.

خامسا: الفيتامينات.

تنقسم الفيتامينات إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى : تذوب في الدهون وتشتمل على الفيتامينات (أ) a، (د) d، (هـ) e، (ك) k.

المجموعة الثانية : تذوب في الماء وتشتمل على فيتامين (ج) c و مجموعة فيتامين (ب) b.

المجموعة الأولى:

المصادر الغذائية للفيتامينات :

فيتامين (أ): الجزر – البطاطا – الكنتالوب – السبانخ – المشمش – البروكلى –اللبن الكامل الدسم – الجبن – الكبد – زيت كبد الحوت

فيتامين (د): صفار البيض –الزبد – السمن –الكريمة – الجبن –السمك الدهنى– القشريات (يصنع الفيتامين فى الجسم عند التعرض لأشعة الشمس)

فيتامين (هـ): جنين القمح – الذرة – البذور – المكسرات – الزيتون – الخضروات ذات اللون الأخضر– الزيوت النباتية –السبانخ – الجمبرى – البطاطا.

فيتامين (ك): الكرنب – القرنبيت – السبانخ – فول الصويا – الحبوب – الخضروات ذات اللون الأخضر – البروكلى.

المجموعة الثانية :

١- (فيتامين ب المركب):

فيتامين (ب ١): الخميرة البيرة – الأرز – القمح – السبانخ – البسلة – الطماطم.

فيتامين (ب٣): الفول السودانى – طحين القمح من حبوب كاملة – اللحم البقرى – صدور الدجاج التونة المحفوظة مع الماء –الكبد و الكلاوى – الجمبرى.

البيوتين: الحليب – البيض – البقول – الكبدة.

حمض البانتوسين: الحبوب – الخميرة – الفول السودانى – مصادر البروتين الحيوانى.

حمض الفوليك: الخضروات الورقية – الحبوب الكاملة – الطماطم – الفول الأخضر – البروكلى – العدس – البامية – اللوبيا.

٢-فيتامين (ب١٢): اللحوم – الدجاج – السمك – الكبد – القشريات – البيض – اللبن.

(**فيتامين ج**):البرتقال – اليوسفى – الجوافة – الجريب فروت – الليمون – الفرولة – المانجو

– السبانخ – البروكلى – الفلفل الأحمر – الطماطم.

سادسا :الماء:

– يفقد الإنسان كمية كبيرة من الماء يوميا و تخرج من الجسم عن طريق البول – التنفس " الزفير " – التبخر خلال الجلد " العرق".

– يشكل الماء حوالى ٦٠% من وزن جسم الإنسان.

– بسبب الفقد الدائم من الماء فلابد من تعويض هذا الفقد كل يومٍ فى شكل سوائل و أطعمة.

– أثناء الطقس الحار أو التمرين يمكن أن يحتاج الجسم ضعف هذه الكمية.

– الكثير من الأطعمة تحتوى على كم هائل من الماء خاصة الفاكهة ، ويكمل الماء والسوائل الأخرى .

أهمية الماء للجسم:

١–يخلص الماء الجسم من الفضلات والسموم التي تتكون فيه فالماء مثلا يقوم بتخفيف البول وهي عملية مهمة جداً بسبب الأخطار التي قد تنجم عن تكون الحصى في الكلى إذا لم يتم تخفيف البول باستمرار.

٢–الماء له دور فعال في عملية الهضم، ويعتبر عنصر أساسي في نقل مكونات الغذاء من فيتامينات وعناصر غذائية الى مختلف أجزاء الجسم.

٣–تنظيم درجة حرارة الجسم بالشكل الأمثل، وذلك عن طريق إفراز العرق عند ارتفاع درجة حرارة الجسم.

٤–يحافظ الماء على نضارة البشرة وحيويتها حيث أن تناول الكمية الكافية من الماء، يحافظ على مرونة الجلد و نضارته و حيويته.

٥–يقلل الماء من نسبة الأملاح في الدم وبالتالي يزيل آثار الاكتئاب ويزيد الشعور بالحيوية.

٦–يراعى أن يشرب الشخص السليم ما لا يقل عن ثمانية أكواب من الماء يومياً، وعموماً تحسب احتياجات الجسم عن طريق قسمة وزن الجسم على ٨ ، ويكون الناتج هو عدد أكواب الماء الذي يحتاجه الجسم يومياً.

سابعا :الالياف الغذائيه:

هي الجزء من النبات الذى لا يهضم ولا يمتص بالدم.

تختلف الأطعمة من حيث كمية وأنواع الألياف التى تحتويها.

من المصادر الرئيسية للألياف الغذائية:

الخضروات – الفاكهة – البقوليات – الحبوب كاملة القشرة

ما هى وظيفة الالياف الغذائية؟

تفيد الألياف الغذائية فى منع ظهور أو التخفيف من أو علاج الكثير من الأمراض التالية:

–السمنة.

–مرض السكر النوع الثاني (تزيد من حساسية الخلايا للأنسولين وتزود من أعداد المواقع المستقبلة للأنسولين وأيضاً تحفز من المكينة الأنزيمية للخلايا لحرق السكر، وتبطأ من ارتفاع مستوى السكر بالدم بعد تناول الطعام).

–ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب والشرايين (تتحد الألياف الغذائية مع الأملاح الموجودة فى العصارة المرارية فى الأمعاء الدقيقة مما يؤدى الى زيادة إخراج الدهون والكوليسترول وهذه الأملاح من الأمعاء أيضاً تؤدى الى التقليل من مستوى مستقبلات الكوليسترول القليل الكثافة الموجودة فى الكبد وتعمل على التقليل من عوامل الخطورة للشريان التاجي مثل ارتفاع مستوى الأنسولين ومعدلات تكون الجلطات.

–سرطان القولون والمستقيم.

–التهاب القولون العصبي.

–تكون حصوات المرارة.

–الإمساك.

–البواسير

الفصل الثاني عشر

التوازن الكيميائي للمعادن في جسم الإنسان

وظائف المعادن:

تعتمد كل خلية حية في هذا العالم على المعادن Minerals لتكون سليمة من الناحيتين التركيبية والوظيفية ، والمعادن ضرورية للمحافظة على التركيب السليم لسوائل الجسم ولتكوين الدم والعظام والمحافظة على الوظائف الطبيعية للأعصاب وتنظيم نشاط العضلات بما فيها عضلات الجهاز القلبي والوعائي.. ومثل الفيتامينات تعمل المعادن أيضا كمساعدات انزرعية تساعد الجسم على أداء وظائفه التي تتضمن إنتاج الطاقة والنمو والالتئام . ونظرا لأن جميع الأنشطة الإنزيمية تسهل المعادن ، فإن المعادن ضرورية للاستفادة من الفيتامينات وغيرها من العناصر الغذائية.

والجسم البشري مثل غيره من مكونات الطبيعة يجب أن يحافظ على توازنه الكيميائي السليم وهذا التوازن يعتمد على مستويات المعادن المختلفة في الجسم ، وعلى الأخص النسب بين مستويات المعادن ، ومستوى كل معدن في الجسم له تأثير على غيره من المعادن الأخرى ، فإذا اختل توازن أي منها فإن جميع مستويات المعادن الأخرى تتأثر وإذا لم يتم تصحيح الخلل فإن هذا يمكن أن يؤدي الى تفاعل متسلسل من اختلال التوازن وبالتالي يؤدي الا الإصابة بالمرض.

وتوجد المعادن بشكل طبيعي في التربة وإن التكوينات الصخرية تتكون من المعادن والصخور والأحجار التي تتفتت بالتدريج الى قطع صغيرة بفعل عوامل التآكل ، وهي عملية في الواقع تستغرق ملايين السنين والرمل والغبار المتكون يتجمع ليكون أساس التربة ، وتحتوي التربة على كثير من الميكروبات التي تقوم باستغلال هذه البلورات الدقيقة من املاح المعادن التي تنتقل بدورها من التربة الى النباتات التي تأخذ المعادن من التربة أيضا

الحيوانات تتغذى على الأعشاب والنباتات فتحصل على حاجتها من المعادن ومن ثم الانسان يتغذى على كل من النباتات والحيوانات ليحصل على احتياجاته من المعادن.

وتنتمي المعادن من الناحية الغذائية الى مجموعتين:

١- المعادن الكبيرة .
٢- المعادن الصغيرة.

وتشمل المعادن الكبيرة : الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور ويحتاجها الجسم بكميات أكبر مما يحتاجه من المعادن الصغيرة بالرغم من ان الجسم لا يحتاج إلا لكميات ضئيلة من المعادن الصغيرة إلا أنها مهمة للصحة الجيدة.

وتشمل المعادن الصغيرة: البورون والكروم والنحاس والجرمانيوم واليود والحديد والمنجنيز والمولبيدنيوم والسلينيوم والسليكون والكبريت والفاناديوم والزنك.

ونظرا لأن المعادن تختزن أساسا في العظام والأنسجة العضلية فمن المحتمل ان يحدث تسمم المعادن عند تناول كميات كبيرة جدا منها غير ان هذا شيء نادر الحدوث لأن مستويات السموم من المعادن تتراكم فقط إذا تم تناول كميات هائلة منها لمدة طويلة من الزمن.

المكملات المعدنية:

كما هو الحال بالنسبة للفيتامينات فإنه من الصعب الحصول على جميع الاحتياجات المطلوبة من المعادن للوصول الى المستوى المثالي من الصحة عن طريق الغذاء فقط ، فالمكملات المعدنية يمكن ان تساعده على التأكد من حصولك على كل ما يحتاجه جسمك من المكملات. كما يمكنك شراء تلك المعادن كمكملات منفردة ، وهذه توجد في صور أقراص أو كبسولات أو مساحيق او سوائل.

وبعضها مرتبطة بمادة اخرى مثل جزئيات بروتينية الى مجرى الدم وتسهل امتصاصها وعندما يتم تناول المكملات المعدنية مع وجبة غذائية فإنه يتم امتصاصها تلقائيا في المعدة أثناء عملية الهضم.

وبمجرد امتصاص المعدن فانه يجب حمله عن طريق الدم الى الخلايا ، ثم ينقل عبر الأغشية الخلوية في صورة يمكن ان تستخدمها الخلايا وبعد ان تدخل المعادن الى الجسم فإنها تتنافس فيها بينها من اجل الامتصاص. فمثلا تناول كميات كبيرة من الزنك يمكن أن يجعل الجسم يفقد الكثير من النحاس .

والإسراف في تناول الكالسيوم يمكن ان يؤثر على امتصاص الماغنسيوم وبالتالي فإن المعادن التكميلية يجب تناولها في كميات متوازنة وإلا فلن تكون فعالة ، بل قد تسبب الضرر ويمكن أيضا ان يتأثر امتصاص المعادن باستخدام الألياف النباتية ، فتلك الألياف (مثل النخالة) تقلل ما يمتصه الجسم من المعادن لذا يجب تناول كل من مكملات الألياف ومكملات المعادن في أوقات مختلفة.

للمعادن شأن كبير في دوام حياة الإنسان ،علما بأن جسم الإنسان يتركب من عناصر مختلفة من معادن وأشباه معادن . وهناك العديد من المعادن التي تشكل جزءا أساسيا من الأنزيمات وهي تسهم أيضا في تنظيم العديد من الوظائف الفيزولوجية مثل نقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم ، وتوفير الشرارة لجعل العضلات تتقلص ، والمساهمة بعدة سبل لضمان العمل الطبيعي للجهاز العصبي المركزي .والمعادن ضرورية للنمو وصحة العظام وصيانتها . تتوافر معظم المعادن في الأطعمة، ، وكما هي حال الفيتامينات ، ثمة أنواع معرضة للنقص اكثر من أخرى ، فالنساء الحوامل والأطفال الصغار معرضون للنقص في نسبة الحديد ، فيما الكبار في السن معرضون للنقص في الزنك ،وتزداد الحاجة إلى الكالسيوم عند الأشخاص المعرضون للإصابة بترقق العظام.

أنواعها:

البورون boron:

يتوافر البورون في مصادر طبيعية وهو غير متوافر في المصادر الصناعية .

مصادره الطبيعية :

- التفاح.
- مياه الشرب.
- الجزر والخضار.
- خل التفاح العنب والأجاص .
- المكسرات.
- الحبوب والنباتات الخضراء.

- يتوافر هذا المعدن على شكل مكمل فردي وهو جزء أساسي في مستحضرات متعددة من الفيتامينات.

الفوائد:

- يعتبر البورون مهما لبناء العظام ونموها .
- يزيد من امتصاص الكالسيوم والاستقلاب حيث ينصح مرضى هشاشة العظام بتناول الكثير من التفاح يوميا حيث انه من أغنى الفواكه بهذا المعدن الثمين .
- يشجع على النمو الطبيعي.
- يستفيد من هذا المعدن من يعانون من ترقق العظام.

أهمية هذا المعدن:

- عنصر ضروري للنباتات .
- مهم لاستقلاب المعادن والطاقة.
- ينظم الهرمونات.
- مهم لنمو العظام.
- يحسن صحة أغشية الخلايا.
- يساعد في تفاعلات بعض الإنزيمات.

الكالسيوم calcium:

يتوافر هذا المعدن من مصادر طبيعية وصناعية على شكل حبوب واشربة وإبر صيدلانية والاحتياج اليومي للبالغين حوالي ١٠٠٠ ملغم يوميا للمرأة الحامل والمرضع حوالي ١٥٠٠ ملغم يوميا . وينصح باستعمال المكملات الكالسيوم من الصيدلية حيث ثبت أن امتصاص هذا المعدن سوءا من المصادر النباتية أو الحيوانية لا يزيد عن ١٠% من نسبة تواجده في هذه المصادر .

مصادره الطبيعية:

- اللوز والجوز البرازيلي.
- البر وكلي والأرز والعصير.
- الكافيار والجبن.
- الحليب خالي الدسم.
- أوراق الفجل الأخضر.
- اللبن.

الفوائد:

- يحمي من ترقق العظام.
- يعالج نقص الكالسيوم لدى الأشخاص الذين يعانون من نقص في إفراز الغدد الدرقية .

- يستخدم لمعالجة التشنجات العضلية الحادة الناجمة عن الحساسية أو النوبة القلبية أو التسمم بالرصاص.
- يستخدم طبيا كترياق للمصابين بالتسمم من المغنيزيوم.
- يحافظ على كثافة العظام وقوتها.
- يساعد على تنظيم خفقان القلب وتخثر الدم وتقلص العضلات.
- يعالج نقص الكالسيوم لدى المواليد الجدد.
- الأشخاص الذين يستفيدون من الجرعات الإضافية للكالسيوم.
- كل من له مأخوذ غير ملائم من الوحدات الحرارية أو المواد المغذية أو له حاجات غذائية متزايدة .
- الذي يعاني من حساسية تجاه الحليب ومشتقات الحليب.
- الذي يعاني من نقص غير معالج من اللكتاز ويتفادى الحليب ومشتقاته.
- الذي تخطى عمره 55 ، وخاصة النساء .

أعراض النقص:

- ترقرق العظام ومن أعراضه.
- كسور متفرقة في العمود الفقري والعظام .
- تشوه في العمود الفقري مع حدبات .
- فقدان بعض الطول .
- لين العظام ومن أعراضه.
- كسور متكررة.
- تقلص في العضلات.
- نوبات تشنج.
- الجرعات المفرطة.
- أعراض تناول الجرعات المفرطة.
- ارتباك وخفقان بطئ في القلب.
- ألم العضلات والعظام.
- غثيان وتقيؤ.

سبل الوقاية منها:

- توقف فورا عن تناول الكالسيوم عند شعورك بالأعراض السابقة واستشر الطبيب وأخصائيو التغذية.
- ملاحظة.
- التدخين ومشروبات الكافيين تخفف من امتصاص هذا المعدن .

السيلينيوم عنصر غذائي يعزز المناعة:

أكدت مصادر غذائية وصحية الدور الهام الذي يشترك فيه السيلينيوم في الكثير من الوظائف البيولوجية داخل الجسم البشري .فيقوم بتعزيز النظام الغذائي .ويؤدي أي نقص في هذا العنصر الغذائي إلى نقص وضعف في أنظمة الدفاع عن الجسم أمام مختلف الأمراض ويؤدي إلى الضعف العام .

السيلينيوم عبارة عن مكون غذائي مهم (Oligo–element) ومغذ أساسي . وهو واحد من مكونات عدد كبير من البروتينات (Selenoproteins)التي تشترك في بعض الوظائف الأنزيمية .ويشارك السيلينيوم العمل الايضي كمضاد للأكسدة (antioxydant) ومنق للخلايا من السموم (Detoxicant) فيحارب المفاعيل الضارة لذرات أوكسجين داخل جسم الإنسان .فيشارك فيتامين E في عمله الايضي ، أما الملفت للنظر في هذا الموضوع أن نقص هذا المعدن بشكل ملحوظ يؤدي إلى الإصابة ببعض أنواع السرطانات ، كما ويساعد في نومها كسرطان البروستات والكلى والقولون.وبخاصة عند الأشخاص الذين يحملون فيروس الصفيرية من النوع B أو C هذا بالإضافة إلى العلاقة بين الأمراض القلبية والوعائية والنقص في هذا المعدن خصوصا عند الذكور الذين يعانون من مرض إكليلي (Coronary Disease) وتكدس الصفيحات الدموية.

ويدخل السيلينيوم إلى العملية الغذائية من خلال النباتات التي تمتصه من التربة .غير أن التربة الحمضية وذات التركيبة المركبة التي تحتوي عادة على الحديد والألمنيوم تقلص من امتصاص هذا المعدن الموجود في التربة وذلك في الكثير من المناطق الأوروبية .كما ونجد السيلنيوم في القمح والحبوب كافة واللحم والدواجن والسمك في أشكال عضوية (Organic) وغير عضوية (inorganic).

وقد أشارت دراسات عديدة أن نقصا معتدلا في هذا المعدن في الجسم ،يترافق مع انخفاض حاد لجهاز المناعة وفعاليته مع الإشارة إلى الكميات الكبيرة منه المتمركزة في الأعضاء والأنسجة المناعية كالكبد والطحال والعقدات اللمفاوية .مما يعطيه تلك الميزة الدفاعية لمحاربة كافة الفيروسات منها بشكل خاص فيروس نقص المناعة المكتسبة (الإيدز). وقد جهدت الكثير من الدراسات العلمية لمعرفة الكميات الأساسية من هذا المعدن للجسم لتامين الحماية اللازمة للجسم وأعضائه.وتبين بما أن السيلينيوم ملح معدني لابد لكل شخص من تناوله فان الكمية اللازمة كحد أدنى من ٤٠٠-٥٠٠ ميكروغرام في اليوم الواحد.

سرطان غدة البروستات والسيلينيوم :

أظهرت الكثير من الدراسات أن الأشخاص الذين يعانون من سرطان غدة البروستات يعانون من نقص في معدن السيلينيوم اكثر من غيرهم .هذا ما أظهرته إحدى الداسات من جامعة هارفارد في الولايات المتحدة وقد أجريت الدراسة على حوالي ٣٤ ألف شخص تتراوح أعمارهم بين ٤٠- ٧٥ سنة.

الكروم:

يساعد في تنظيم نسبة الكوليسترول في الدم. تكون نسبة الكروم عالية عند الأطفال حديثي الولادة ،لكنها ما أن تلبث تتلاشى شيئا فشيئا.يوجد الكروم في العضلات والدماغ كما يدخل في تركيب كل الدهنيات في الجسم .

أما مهمته الأساسية فهي تحويل الغلوكوز في الجسم . وهو يساعد الأنسولين في تنظم نسبة الغلوكوز في الدم ، وعندما يحتاج الأمر فانه يزود الخلايا بالسكريات.وهو يساعد أيضا على تنظيم نسبة الكوليسترول في الدم.

مصادر الكروم :

- بعض الخمائر والمحارات.
- الكبد.
- البطاطا.
- المأكولات البحرية.

- الجبنه.
- اللحم.
- حبوب خميرة البيرة الموجودة في الصيدليات وعلى شكل chromium piclonate .
- الحبوب الكاملة.

عوارض نقص الكروم :

- ارتفاع نسبة الكوليت في الدم.
- ارتفاع نسبة السكر في الدم.
- تباطؤ النمو.
- الإرهاق والاضطراب .

الحديد:

الحديد من العناصر الضرورية لجسم الإنسان حيث انه يدخل في تكوين الصبغة الحمراء المكونة للدم(الهيموجلوبين) الذي ينقل الأوكسجين من الرئة إلى أنسجة الجسم المختلفة،التي من خلالها احتراق المواد الغذائية لتوليد الحرارة اللازمة للجسم.كما أن الحديد يدخل في تركيب الكثير من أجزاء الجسم ويلعب دورا هاما في النمو والإفرازات ونقصانه في الجسم يسبب فقر الدم. ومن الجدير بالذكر أن الطفل الوليد لا يأخذ الحديد لعدم وجوده في حليب ألام ولذلك فان من نعمة الخالق أن الطفل يولد ولديه كمية من الحديد المخزنة في الجسم ،والتي تكفيه لعدة اشهر إلى حين أن يستطيع الحصول على الحديد من الأغذية الخارجية.

مصادر الحديد:

- البيض .
- الفواكه المجففة.
- الحبوب والخضار الورقية.
- العنب والمكسرات.
- الكرفس.
- المشمش والعنب .
- الموز والتين.
- البصل والبقدونس.يتوافر الحديد في الأغذية الغنية بالبروتين.

- ومن الجدير بالذكر أن تناول البرتقال(فيتامين c) من هذه الأغذية يزيد من امتصاص الحديد من هذه الأغذية،وللعلم أن مشروب الشاي يخفف من امتصاص الحديد.

عوارض نقص الحديد:

- نقص وضعف الدم.
- قد يؤدي إلى أمراض وعائية قلبية.
- مشاكل هضمية وإمساك.
- إرهاق وأوجاع في الرأس.

الزنك :

عرفت أهمية الزنك بالنسبة لجسم الإنسان منذ زمن غير بعيد ،ويتوافر الزنك من مصادر طبيعية وأخرى صناعية .ويحتاج الجسم من الزنك يوميا ما يعادل ١٥ ملغم للرجال وبالنسبة للنساء تقل قليلا فتصبح ١٢ ملغم.ويتوافر الزنك في الصيدليات على شكل أقراص يتم ابتلاعها كاملة مع كوب من السوائل ولا يجوز مضغها أو قرطها،ويجب تناولها مع الأكل أو بعد الأكل بساعة.

مصادر الزنك الطبيعية:

- لحم البقر وقلب الدجاج.
- صفار البيض .
- السمك ولحم الغنم.
- الحليب.
- بذور السمسم وفول الصويا.
- النخالة والحنطة.
- الديك الرومي .
- بذور دوار الشمس .
- منتجات الحبوب الكاملة.

فوائد الزنك للجسم :

- يشترك الزنك في التفاعلات المقاومة للتأكسد.
- يحافظ لزنك على قوة حاستي الشم والذوق.
- يلعب دورا هاما في نقل ثاني أكسيد الكربون في الدم.

- يلعب دورا هاما في إفراز الحمض المعوي.
- يساعد في تنظيم الضغط الدموي.
- يشجع على النمو الطبيعي.
- يساعد على النمو الطبيعي للجنين.
- يساعد على الشفاء من الجروح ويساعد في انقسام الخلايا.
- يحسن المناعة لدى المصابين بنقص الزنك.

أعراض النقص:

- فقدان حاستي الشم والذوق .
- النمو البطيء للجنين.
- فقدان الشهية .
- التهاب اللسان والفم.
- ضعف النظر والذاكرة.
- انخفاض عدد الحيوانات المنوية.
- التهاب جفني العين.
- طول مدة التئام الجروح.
- رضوض في الجلد وطفح جلدي.
- قد يؤدي نقصانه بشكل كبير إلى العقم.

الكبريت:

يوجد الكبريت في كل الخلايا كما يوجد بأنحاء الجسم المختلفة،خصوصا في الجلد والعضلات والأظافر .كما يوجد في عدد من إفرازات الجسم كاللعاب وعصارة المرارة. كما انه يعتبر من مكونات الأنسولين الضروري في توازن الكربوهيدرات. ويمكن أن نجده حين يتكاثر البروتين.ويتوافر من مصادر طبيعية فقط.

مصادر الكبريت الطبيعية:

- الفاصولياء المجففة.
- البيض والسمك.
- الثوم.

- لحم الغنم الأحمر.
- الحليب والدواجن.
- الفول السوداني والعدس.
- المواد الغنية بالبروتين.
- بذور القمح .

فوائد الكبريت للجسم :

- يساعد على إفراز الصفراء من الكبد.
- يساعد الكبريت البروتينات في المحافظة على تركيبها.
- يساعد الجسم في استعمال الطاقة.
- يساعد في إخراج المواد السامة من الجسم.
- يدخل الكبريت في تركيب بعض الفيتامينات من المجموعة B وفي تركيب الكولاجين.
- يساعد في الاستقلاب.

اليود:

يعتبر اليود من العناصر الرئيسية في التغذية السليمة،ويستقبل جسم الإنسان يوميا حوالي ٥٠ ملغ .وهو متوافر بمصادر طبيعية.ويتوافر في الصيدليات على شكل أقراص لا يجوز مضغها أو قرطها يجب تناولها بعد الأكل بساعة ونصف تقريبا .

مصادر اليود :

- الحليب .
- السبانخ والجرجير.
- القريدس والمكسرات المملحة.
- المحار والسلمون المعلب.
- الملفوف والبطاطا.
- البقدونس .

واهم مصدر لليود فهو أملاح اليود التي تضاف إلى ملح الطعام .

فوائد اليود :

- يشجع على العمل الطبيعية للغدة الدرقية .
- يشجع على العمل الطبيعي للخلايا.
- يحافظ على صحة الجلد والشعر .
- يساهم في إنتاج الطاقة .
- عوارض نقص اليود:
- تضخم الغدة الدرقية .
- إرهاق وبطؤ في النمو العقلي والجسمي .
- انتفاخ الرقبة والوجه.
- زيادة الوزن.

الفلورايد:

بغض النظر عن أن كمية الفلورايد المتواجدة في الجسم لا تتجاوز ال٣٠ غراما.إلا أن الفلورايد يلعب دورا هاما في الحفاظ على الأسنان والعظام.وتبرز أهمية الفلورايد للأسنان بحمايتها من التسوس،

ويتوفر الفلورايد من مصادر طبيعية وصناعية .

مصادر الفلورايد :

- التفاح.
- كبد العجل.
- البيض وكلى الحيوانات.
- الشاي والماء .
- الأسماك.

فوائد الفلورايد للجسم :

- يحول دون تسوس الأسنان عند الأطفال حين يكون مستوى الفلورايد في الماء غير كاف قد يؤدي دورا في الحفاظ على صحة العظام.
- يعتبر ضروري للأسنان في طور البناء .

عوارض النقص:

- التسوس بالأسنان.

البوتاسيوم:

يعتبر Potassium Chloride من اكثر أشكال البوتاسيوم انتشارا.ويصل إلى جسم الإنسان من مصادر طبيعية وأخرى صناعية ،ويوجد البوتاسيوم في الجسم بمعدل ٢٥٠ غرام عند الرجل وتقل هذه الكمية عند الأنثى بحوالي عشرة بالمائة .

فوائد البوتاسيوم :

- يلعب البوتاسيوم دورا هاما في تنظيم ضغط الدم.
- ينظم نقل المواد الغذائية إلى الخلايا.
- يحافظ على توازن كمية المياه في الجسم.
- يحسن من عمل الأعصاب .
- قد يساعد في الشفاء من الحروق .

مصادر البوتاسيوم :

- الافوكادو والموز.
- الفاصولياء .
- الشمام.
- الشمندر.
- الفاكهة الحمضية.
- البندق.
- البطاطا والزبيب.
- الحبوب الكاملة .
- السبانخ والملفوف .
- البقدونس والكرفس.

أعراض نقص البوتاسيوم:

- نقص مستوى البوتاسيوم في الدم.
- انخفاض في ضغط الدم.

- خفقان سريع وغير منتظم لنبضات القلب .
- ارتفاع في نسبة الكوليسترول في الدم.
- تباطؤ في النمو .
- ضعف في العظام.
- صعوبة في التنفس.
- الإمساك والشعور بالانحطاط.

السيليكون:

يوجد السيليكون في الجسم وبعض الأنسجة ويلعب دورا هاما في الحفاظ على نمو العظام،ويمكن الحصول على السيليكون من مصادر طبيعية وأخرى صناعية ،ويحتاج الجسم البالغ يوميا إلى ٧٠ ملغم من هذا المعدن .

فوائد السيليكون:

- يعتبر السيليكون ضروري لتكوين الكولاجين.
- يلعب دورا هاما في تكلس العظام .
- قد يحسن من جهاز المناعة.
- يقوي الأظافر والجلد والشعر .
- يخفف من أمراض الأوعية القلبية.
- يخفف من ضغط الدم.
- لم تعرف حالات حتى الآن لنقص السيليكون لكونه متوافر بكثرة في الأغذية والعديد من الأطعمة لكن نقصه ينعكس على نمو العظام.

الصوديوم:

يحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالي ١١٢ غرام من الصوديوم ،ثلثها يتراكم في العظام والباقي يتوزع في على العضلات والأنسجة العصبية وسوائل الجسم.ويمكن الحصول على الصوديوم من مصادر طبيعية.

فوائد الصوديوم :

- يساعد في تنظيم توازن الماء في الجسم.
- يؤدي دورا أساسيا في الحفاظ على الضغط الطبيعي في الدم.
- يساعد في تقلص العضلات ونقل الأعصاب.
- ينظم التوازن لحمضي القاعدي في الجسم .
- المحافظة على التهيج الطبيعي لأنسجة الجسم .

مصادر الصوديوم الطبيعية :

- ملح الطعام.
- اللحم المجفف.
- الخبز والزبدة.
- الفول الأخضر .
- الحليب .
- المكسرات.
- الجزر.
- الشمام.
- المشمش.

عوارض نقص الصوديوم :

- تقلص التجويف البطني .
- أوجاع الرأس والدوار .
- انخفاض الضغط.
- الالتهابات المختلفة.
- سوء الذاكرة.
- فقدان الوزن .
- التقيؤ والإسهال .
- تشنج والم في العضلات.

المغنيسيوم:

إن اكثر من نصف كمية المغنيسيوم الموجود في جسم الإنسان متواجدة في العظام والأسنان ،والباقي يتوزع في الأنسجة الدقيقة بما فيها أنسجة القلب وفي سوائل الجسم كالدم وغيره .ويخلق المغنيسيوم توازنا مع مفعول الكالسيوم في الجسم ،فالكالسيوم مثلا يعمل على تقلص العضلات بينما المغنيسيوم يساعدها على الارتخاء .ويمكن الحصول على المغنيسيوم من مصادر طبيعية،ويحتاج جسم الإنسان البالغ من هذا المعدن إلى ٣٥٠ ملغم في اليوم وترتفع عند المرأة الحامل إلى ٤٠٠-٤٥٠ ملغم في اليوم .

فوائد المغنيسيوم :

- يساعد في نمو العظام .
- يساعد الأعصاب والعضلات على عملها .
- يعمل كمثابة ملين في الجرعات الكبيرة .
- يقوي مينا الأسنان .
- له دور هام في تخليق البروتين .
- يساعد على طرد بعض المواد السامة من الجسم .
- يساعد في تحويل الدهن والكربوهيدرات إلى طاقة .
- يزيد من احتمالية الشفاء بعد التعرض إلى نوبة قلبية.
- يسهل العوارض التي تسبق العادة الشهرية .
- يرفع مستوى الكوليسترول المفيد في الدم ويقلل من نسبة الكوليسترول الضار .

مصادر المغنيسيوم الطبيعية :

- يوجد في الجوزيات.
- الخبز.
- الخضراوات ذات الأوراق .
- الافوكادو.
- مشتقات الحليب .
- القمح.

عوارض نقص المغنيسيوم :

- تقلصات العضلات .
- نوبات تشنج.
- الاختلال في انتظام دقات القلب .
- فقدان الشهية .
- الضعف في تناسق العضلات .
- ارتفاع في ضغط الدم .

الفسفور:

هو المصدر الثاني الذي يعمل بالمشاركة مع الفيتامين والمعادن للقيام بوظائف معينة.
موجود في الحليب ومشتقات الألبان، الخبز و اللحم الأحمر، لحم الدواجن الأحمر.
- يساعد في نمو العظام والأسنان وسلامتها.

الفصل الثالث عشر

المعادن وطرق الوقاية من أضرارها



المعادن:

المعادن هي مواد تتكون في الطبيعة نتيجة بعض العمليات الجيولوجية، وتمتلكُ بناءً بلورياً وتركيباً كيميائياً خاصاً، وتُعتبر مواداً صلبة متجانسة غير عضوية، وتصنف المعادن حسب التركيب الكيميائي إلى معادن عنصرية، وكبريتيدات، وأكاسيد، وهاليدات، وفوسفات، وكربونات، وكبريتات، وسيلكات.

كيف تتكوّن المعادن:

- النشاط الناري: تتمّ عملية التبلور فيه من خلال السائل الانصهاري، حيثُ تبدأ المعادن بالتشكل بعد تبريد هذا السائل، أو من خلال التبلور من المحاليل الحارّة.

- عمليات الترسيب: يتمّ التبلور فيها من خلال ترسيب المركبات الملحية لمياه البحار والمحيطات، ويتمّ هذا الترسيب نتيجة تبخرِ الماء، وقد تكون على شكل خامات معدنية رسوبية.
- عمليات التحوّل: قد تتكون المعادن نتيجة تعرضها لتأثير عوامل مختلفة وهي الحرارة والضغط وبخار الماء والتفاعلات الكيماوية للمحاليل، ومن الأمثلة على المعادن التي تتكوّن نتيجة عوامل التحويل الجرافيت الذي يتكوّن من الفحم.

الخصائص العامّة للمعدن:

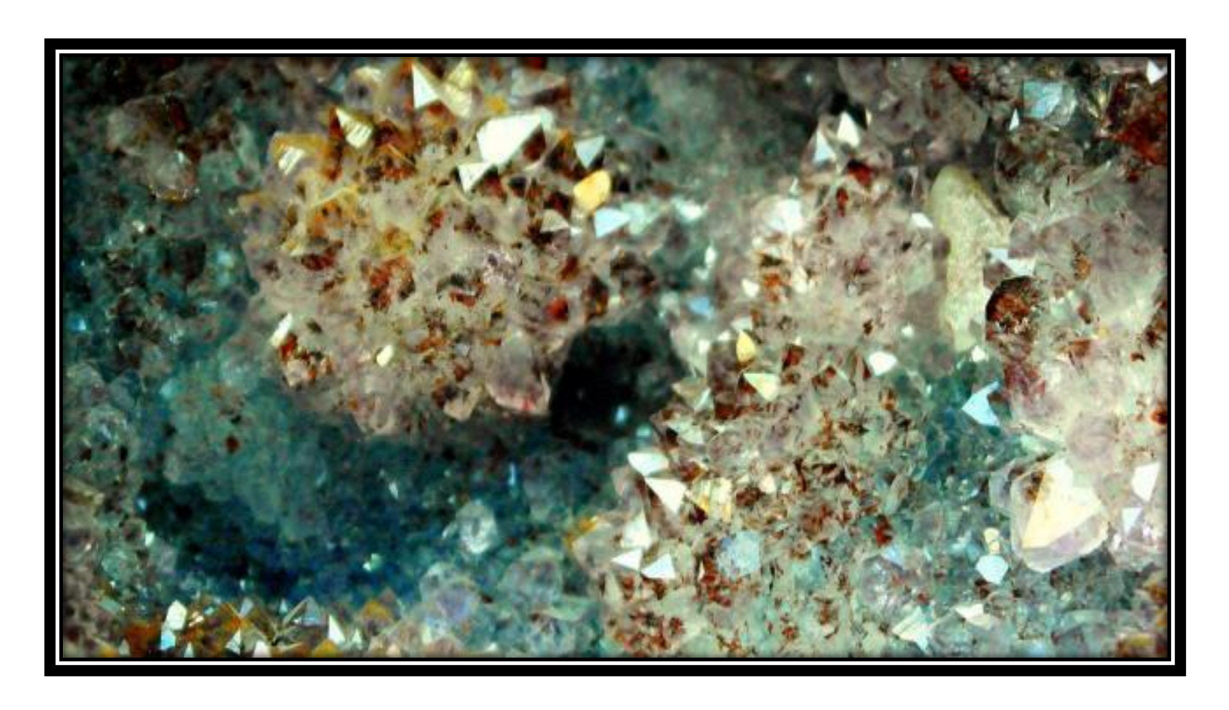
- تتكوّن في الطبيعة تلقائياً، من دونِ أيّ تدخّلٍ من الإنسان.
- الصلابة أو القساوة وهي تعبّر عن قدرة المعدن على خدش معدن أخر أم لا.
- مواد نقية لها مكونات كيميائية محددة ولها شكل بلوري حيث إنَّ ذراتهُ مرتبة في الأبعاد الثلاثية بشكلٍ هندسيٍ منتظم ومتكرّر.
- تتميّز بعض المعادن بامتلاكها ألواناً مميزة.

الخصائص الفيزيائية للمعادن:

- مظهر البلورة: هو شكل البلورة الخارجي والذي بدورهِ يقوم بعكسِ الترتيب الداخلي للذرات المكوّنة لها.
- اللون: يمكن تمييز عدد محدّد من المعادن التي تمتلك ألوان مميزة مثل الأخضر أو الأصفر، ونراه بالعين المجردة على السطح الخارجي للمعدن.
- الحكاكة: بعد القيام بحكّ المعدن بواسطة لوح الحكاكة ينتج مسحوق معين بلون معين، وتُعبر الحكاكة عن لون مسحوق المعدن بعد عملية الحك، ويستخدم لتمييز المعادن المتشابهة في اللون.
- القساوة: وهي خاصيّة تُعبر عن مقاومة المعدن للخدش ويمكن تحديدها من خلال استخدام معدن معلوم القساوة وخدشه به.
- اللمعان: ويعبر عن مدى لمعان سطح المعدن من خلال شدة الضوء المنعكس من سطحه، ويكون إمّا لمعان فلزي، أو لمعان شبه فلزي، أو لمعان لا فلزي.

- **الشفافية:** وتعبر عن قدرة المعدن على تمرير الضوء من خلاله، وتقسم المعادن بناءً على ذلك إلى معدن مُعتم ومعدن شبه شفاف ومعدن شفاف.
- **الوزن النوعي:** ويعبر هذا المصلح عن كثافة المعدن بالنسبة لكثافة الماء.
- **الانفصام:** هو قابلية المعدن للتشقق، ويحدث هذا التشقق على الأسطح ذات الروابط الكيميائية الضعيفة، وغالباً ما تتم عملية الانفصام للمعادن في عدد من مستويات الانفصام.

ما اهمية اكتشاف الانسان للمعادن:



المعادن هي إحدى أنواع المركبات التي تتركب طبيعياً في الطبيعة جراء تعرضها لعمليات جيولوجية مختلفة، أكسبتها صفاتها وخواصها الكيميائية والفيزيائية المختلفة. للمعادن خواص تميزها من بعضها، فهناك الخواص البصرية مثلاً كاللون والشفافية والبريق المعدني، إضافة إلى ذلك هناك الخواص التماسكية كالصلابة وهي مقاومة المعدن للخدش والانخلاع والانفصال وسطح الكسر والقابلية للسحب والوزن النوعي، وأخيراً هناك الخواص كالكهربائية والمغناطيسية ودرجة الانصهار.

تستخدم المعادن بدرجة أساسية كمدخلات إنتاج صناعية للمصنوعات، فهناك صناعة السيارات والطائرات والآلات والصناعات الثقيلة الأخرى، وهناك استخدامها في البناء وخصوصاً الحديد،

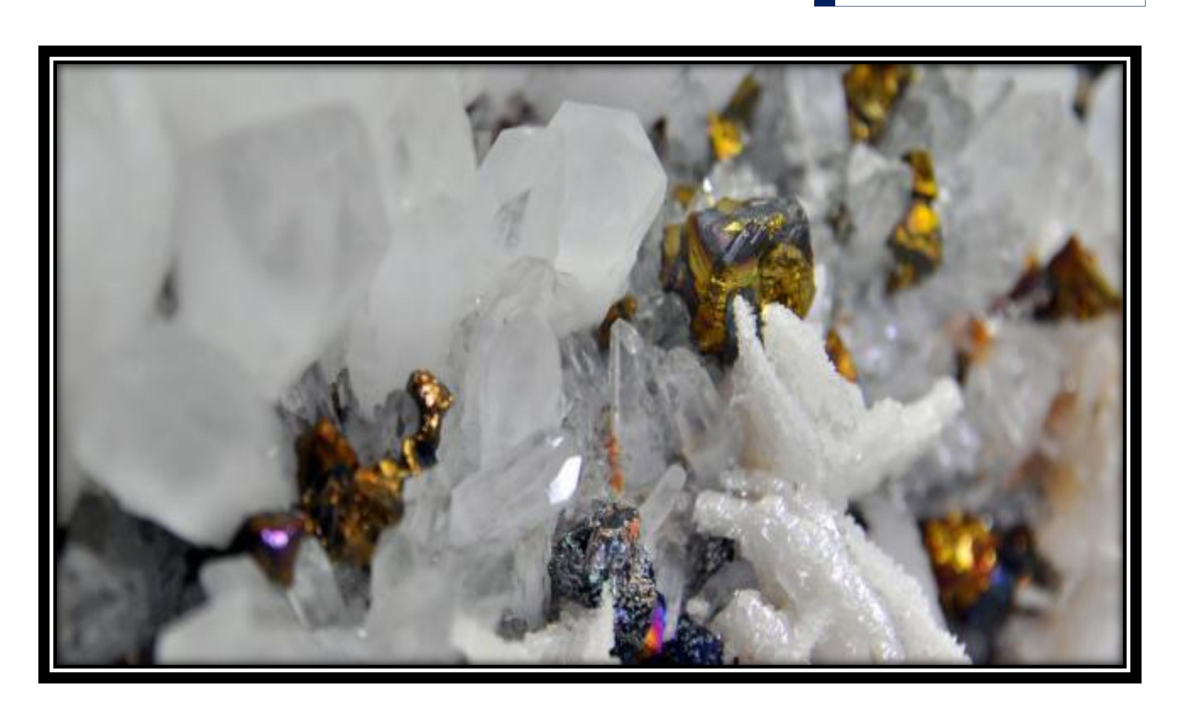
وفي صناعة أعمدة الإنارة وخطوط توزيع الطاقة الكهربائية وأبراج الاتصالات وفي صناعة المركبات الفضائية والصواريخ. أما في الطب سواء في الأجزاء الاصطناعية أم في الأدوات الطبية، وأيضاً تستخدم المعادن لأغراض الزينة كصناعة المجوهرات، وهناك استخدام في الصناعات الحربية المختلفة، إضافة إلى ذلك تستخدم المعادن في عمل ديكورات مختلفة داخل الأماكن المغلقة، وكل معدن يمتاز في صناعة محددة فالحديد مثلاً في البناء والذهب في المجوهرات أما النحاس فيستخدم في صناعة الموصلات الكهربائية المختلفة، وتختلف استخدامات المعادن باختلاف خصائصها التي تمتاز بها، فهناك معادن ذات أوزان خفيفة وصلابة عالية وهناك معادن توصيلها الكهربائي أفضل من المعادن الأخرى وغيرها العديد من الخصائص المختلفة.

يتنوع توزع المعادن في الطبيعة فكل دولة وكل منطقة تمتاز بنوع معين محدد من المعادن، فعلى سبيل المثال تمتاز القارة الإفريقية بتواجد المعادن الكثيف فيها، وخصوصاً الذهب، لهذا فإفريقيا تمتلك ثروات هائلة جعلت الدول الأخرى تتصدق عليها وتتمنن بعدما نهبتها خلال الحملات الاستعمارية التي جاءت بحجة التطوير والتحسين.

لا يخلو بيت من وجود المعادن فيه واستخدامات متعددة، لهذا فالمعادن ضرورية جداً، وقد اهتم الإنسان بها منذ القديم وورد ذكرها في القرآن الكريم في عدة مواضع وأشهرها في قصة ذو القرنين، إلى ذلك فقد حسن الإنسان من خصائص المعادن فأصبح هناك ما يعرف بالسبائك وهي عبارة عن مزيج من المعادن، تكتسب صفات مهمة جديدة، فمن هذه الصفات مثلاً زيادة الصلابة واختلاف درجات الحرارة الانصهارية وغيرها العديد من الصفات.

والمعادن في الدول ثروة قومية تعتمد عليها الدول في زيادة صادراتها، وبالتالي زيادة دخلها ومنتوجها القومي وتحسين حياة الشعوب الاقتصادية، وعملية استخراجها من الأرض تعرف بالتعدين، وهي صناعة استخراجية قائمة بذاتها، يعمل فيها العديد من الناس ويعتاشون منها. لهذا السبب فالمعادن مهمة جداً قي حياتنا على جميع المستويات والأصعدة المختلفة.

أ-أنواع المعادن:



المعادن الثقيلة:

يشير مصطلح المعادن الثقيلة إلى أي عنصر كيميائي معدني يحتوي على كثافة عالية نسبياً وغير سامة أو سامة في تركيزات منخفضة ، أمثلة من المعادن الثقيلة تشمل الزئبق (زئبق)، الكادميوم (الكادميوم)، الزرنيخ (As) والكروم (الكروم)، الثاليوم (TL)، والرصاص (الرصاص).

المعادن الثقيلة هي المكونات الطبيعية من القشرة الأرضية ، لا يمكن أن تتدهور أو تدمر.، ونحن نستهلك حد صغير عبر دخولهم إلى أجسامنا عن طريق الغذاء ومياه الشرب والهواء ، كما العناصر النادرة ، وبعض المعادن الثقيلة (مثل النحاس والسيلينيوم والزنك) ضرورية للحفاظ على عملية التمثيل الغذائي للجسم البشري ، ومع ذلك، تواجدها في تركيزات أعلى مما هو لازم يمكن أن يؤدي إلى التسمم ، تسمم المعادن الثقيلة يمكن أن يحدث على سبيل المثال، نتيجة تلوث مياه الشرب (مثل أنابيب الرصاص)، ووجود تركيزات عالية منها فيالهواء المحيط بالقرب من مصادر الانبعاثات، أو تناوله عبر السلسلة الغذائية.

المعادن الثقيلة خطيرة لأنها تميل إلى التراكم الإحيائي " التراكم البيولوجي" و يعني زيادة في تركيز مادة كيميائية في كائن بيولوجي على مر الزمن، مقارنة مع تركيز المادة الكيميائية في البيئة ، المركبات تتراكم في الكائنات الحية في أي وقت يتم فيه نقلها و حتى وتخزينها بشكل أسرع من حدوث عملية كسر أو (استقلاب) أو إفراز ، ويمكن لهذه المواد "المعادن الثقيلة" الدخول إلى المياه عبر إمدادات النفايات الصناعية والإستهلاكية، أو حتى من الأمطار الحمضية وتلويثها لتربة والإفراج عن المعادن الثقيلة إلى الجداول والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية.

المخاطر البيئية والصحية:

الآن نحن سنعطي وصف لآثار المعادن الثقيلة في البيئة ،و الثلاثة الأكثر تلويثاً من المعادن الثقيلة هي الرصاص والكادميوم، والزئبق.

آثار الأنتيمون على البيئة:

الأنتيمون هو المعدن الذي يستخدم في مركب ثالث أكسيد الأنتيمون ، ومثبطات اللهب ، ويمكن أيضاً أن يكون موجوداً في البطاريات والمواد الملونة، والسيراميك والزجاج ، إن التعرض لمستويات عالية من الأنتيمون لفترات قصيرة من الزمن يسبب الغثيان، والتقيؤ، والإسهال ، و هناك القليل من المعلومات عن آثار التعرض الأنتيمون على المدى الطويل، و هو مشتبه به كمسرطن بشري ، و معظم مركبات الأنتيمون لا تتراكم في الحياة المائية.

تأثير الكادميوم على البيئة:

الكادميوم يستمد خصائصه السمية من التشابه الكيميائي لزنك والمغذيات الدقيقة الأساسية للنباتات والحيوانات والبشر ،و الكادميوم يستمر حيوياً ، فإذا تم إستيعابه مرة واحدة من قبل كائن حي، فهو لا يزال مقيماً لسنوات عديدة (على مدى عقود للبشر) على الرغم من أنه يفرز في نهاية المطاف.



المعادن تختلف خصائصها من معدن إلى آخر من حيث كثافتها ووزنها وكميّتها وصلابتها ووزنها ، فالمعادن من أكثر ما تتميّز فيما بينها من حيث الكثافة (الوزن) وهي ما يميّز المعادن فيما بينها .

اليورانيوم:

يعتبر من أكثر المعادن الثقيلة بالنسبة إلى حجمها عندما يكون يورانيوم صافي ، ويعتبر من العناصر المشعّة وله رمز يرمز به وهو حرف U ، ويعرف عدده الذري ب ٩٢ .

صفات اليورانيوم:

من أبرز صفات اليورانيوم أنّه ثقيل جداً بالنسبة إلى حجمه ويبلغ كثافتهُ ٢٠ غرام/سم ولو أخذنا قياس اليورانيوم بنسبة واحد متر مكعب يزن ٢٠ طن فبذلك يعتبر اليوارنيوم من أثقل المعادن الموجودة على الطبيعة ، ولونه أبيض فضي ، ويعتبر من أخطر المواد السامة ، ويعتبر من المعادن الفلزيّة ، وعند إستخلاص اليوانيوم الصافي فإنّ لونهُ قريب من لون الفضة .

كيفية إستخراج اليوانيوم:

في البداية يتم عمليّة تكسير الخام إلى قطع صغيرة جدا حتى يتم إستخراجه ويتم إستخدام حمض الفوليك لكي يطفو فوقه اليوانيوم ومن بعدها يتم تحميصه عن طريق الهواء ليتحوّل إلى أكاسيد ومن بعد أن يتحوّل إلى أكاسيد يتم تصفيته بمزيج من الحمضين الكبريتيك والبوتاسيوم حتّى يتم التأكد من عملية الأكسدة لليوانيوم ، ومن بعدها يتم ترسيب اليورانيوم بإضافة هيدروكسيد الصوديوم حتّى يتم تحويلها إلى صيغة غير ذائبة ويعرف في هذه المعرفة بالكعكة الصفراء ، ومن بعد أن يتحوّل إلى صفة غير ذائبة يتم إضافة عليه بحمض النيتريك ليتحوّل إلى نترات اليورانيوم ، ومن بعدها يتم إستخراج واستخلاص اليوانيوم النقي بطريقة الإختزال عن طريق الكالسيوم .

إستخدامات اليورانيوم:

- من أهم إستخدامات اليورانيوم في الأمور العسكريّة ، ويتم صنع قذائف من اليورانيوم التي تستطيع تدمير مساحات كبيرة ، وهي من أخطر الأمور التي تؤثّر البيئة لأنّ فترة نصف العمر لذرة اليورانيوم ٤,٩ * ١٠^٧ .
- وهناك نظائر مشعّة أخرى يتم إستخراجها فهو يستخدم اليورانيوم كدرع واقي للمخلّفات المشعة .
- يعتبر مصدر طاقة للمنشآت والتي تعمل بالطاقة النووية .
- يستخدم في الطائرات لحفظ توازن الطائرة لثقله الكبير .
- يستخدم في تشغيل محطات الكهرباء ، وتحلية مياه البحر .
- يمكن إستخدامه لمعرفة عمر الصخور الناريّة .

ما هو اليورانيوم؟



اليورانيوم معدن عالي الكثافة، و كثافته قريبة من كثافة الذهب تقريباً ، و لكن الذرة الواحدة من اليورانيوم كتلتها اكبر بكثير من كتلة ذرة الذهب، و بذلك يكون معدن اليورانيوم هو المعدن الذي ذرته تعتبر أكثر ذرات المعادن وزنا و أكثرها كتلة، و إنّما ليس أعلاها كثافة، إذ أنّ أعلى المعادن كثافة هو الاوزميوم (حيث أن الكثافة الأعلى هي الإرتصاص الاعلى للكتلة داخل وحدة الحجم و هي في الأوزميوم أعلى منها في اليورانيوم).

يعتبر معدن اليورانيوم أكثر المعادن إستخداماً في التجارب النووية في المعامل، فهو الذرة الطبيعية الاكثر ترشحا للإنشطار النووي و تكوين العناصر الأخرى و تحرير الطاقة، إن العدد الذري (عدد البروتونات) لذرة اليورانيوم يبلغ ٩٢ ، و اليورانيوم له ستة نظائر في الطبيعة جميعا متساوية طبعا في العدد الذري و هو ٩٢ ، و لكنها مختلفة في العدد الكتلي ، فنظائر اليورانيوم المعروفة هي :

- اليورانيوم ٢٣٢
- اليورانيوم ٢٣٣
- اليورانيوم ٢٣٤
- اليورانيوم ٢٣٥

- اليورانيوم ٢٣٦
- اليورانيوم ٢٣٨

حيث يشير الرقم بعد الإسم إلى الوزن الكتلي و الوزن الكتلي يعبر عن مجموع البروتونات و النيوترونات داخل النواة، فإذا كان عدد البروتونات ثابت (عدد البروتونات هو الذي يحدد هوية الذرة) فإن الإختلاف يكون في عدد النيوترونات فهي في النظائر السابقة على التوالي كما يلي (قم بطرح ٩٢ من العدد الكتلي لتحصل عليها) : ١٤٠ ، ١٤١ ، ١٤٢ ، ١٤٣ ، ١٤٤ ، ١٤٦ و يتواجد اليورانيوم في الطبيعة على شكل النظير : يورانيوم ٢٣٨ بأعلى نسبة إذ يشكل هذا النظير ما نسبته ٩٧% من كمية اليورانيوم الموجودة في الطبيعة.

يعتبر معدن اليورانيوم عنصرا ذا نشاط إشعاعي بمعنى أنّه غير مستقر و ذراته تتفكك تريجيا لتكون ذرات عناصر أخرى و تطلق الطاقة نتيجة لذلك، و هذا ما دعا العلماء لدراسة للإستفادة من تلك الخصيصة له و هي قابليته للإنشطار النووي و إطلاق الطاقة التي قد تفيد البشرية بشكل كبير.

المعادن الخفيفة:



تعد المعادن أحد أهم الثروات التي استخدمها البشر منذ القديم في الأمور المختلفة كصناعة الأسلحة والأدوات المختلفة للطهي والزراعة وغيرها، وفيما بعد الثورة الصناعية ازداد الطلب على المعادن وتعددت استعمالاتها بكثرة بحيث أصبحت الدول الغنية بالمعادن هي أغنى الدول وأًبحت الدول تتقاتل فيما بينها للحصول على المعادن.

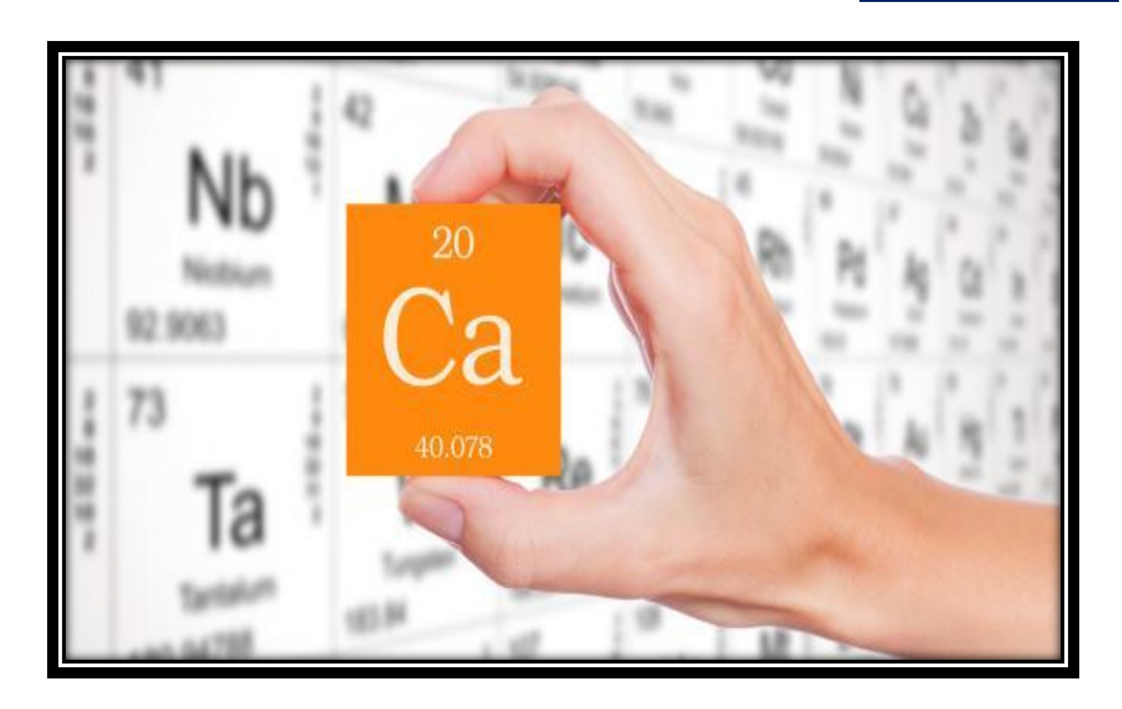
ويوجد في الطبيعة العديد من المعادن التي قام العلماء باكتشافها حتى الآن وقاموا باستخدام العديد منها في الصناعات المختلفة وتتنوع المعادن بصفاتها وطبائعها من حيث الكثافة والصلابة واللون والخصائص الأخرى فليست جميعها ثقيلة وكثيفة كما في أذهان العديد من الناس عند سماعهم لكلمة معدن فمنها ما هو خفيف جداً بحيث يطفو فوق الماء وفي الواقع يوجد ثلاث معادن تطفو فوق الماء، واخف المعادن الموجودة على سطح الأرض هو الليثيوم وهو العنصر الثالث في الجدول الدوري من حيث العدد الذري وتبلغ كثافته ٠,٥٣٤ جرام/سنتيمتر مكعب فهو بذلك يطفو فوق الماء الذي تبلغ كثافته ١٠٠٠ جرام/ سنتيمتر مكعب.

والليثيوم هو معدن ذو لون أبيض فضي اللون وهو لين من حيث القساوة وشديد التفاعل مع الماء ومع النتروجين لذلك لا يوجد في الطبيعة بشكل منفصل بل يكون متفاعلاً مع مواد أخرى ولذلك يتم حفظه في الزيت عن تنقيته، ويوجد الليثيوم في جسم الإنسان أيضاً بنسبة قليلة ولكن لا يتم استخدامه من قبل الجسم في أي نشاطات حيوية في داخل الجسم فلا أهمية له في ذلك ويستخدم بالعادة في المجالات الحيوية كعلاج لبعض الأمراض العصبية النفسية كالاكتئاب.

وكان أول استخدام لليثيوم في المجالات الصناعية أجل انتاج شحم الليثيوم الذي كان يستخدم في تشحيم محركات الطائرات ويستخدم أيضاً في إنتاج أقلام الرصاص وتركيب الشموع، واستخدم الليثيوم بكثرة في الحرب العالمية الثانية وازداد الطلب عليه أيضاً في أثناء الحرب الباردة من أجل انتاج الأسلحة النووية، وبعد انتهائها انخفض الطلب على الليثيوم حتى ظهو استخدام آخر له والذي يعد الاستخدام الأكثر انتشاراً في الوقت الحالي وهو في صناعة بطاريات الليثيوم التي تستعمل الليثيوم كمصعد وبطارية الليثيوم- أيون القابلة لإعادة الشحن أكثر من مرة والتي تستخدم في مختلف التطبيقات من ألعاب الأطفال وحتى المركبات الفضائية نظراً لسعتها الكهربائية العالية.

ويتوفر الليثيوم على سطح الأرض بشكل واسع جداً وذلك على شكل أملاح في البحار أو متفاعلاً مع مواد أخرى في الطبيعة وتقدر كميته على سطح الأرض بما يقارب ٢٣٠ بليون طن، وكما أنّه يوجد في الكون أيضاً فتقوم النجوم القديمة باستهلاكه في الكون كما أنّه يعتبر العنصر الثالث بالنسبة لترتيب التكون من بعد الهيدروجين والهيليوم بحسب نظرية النفجار العظيم.

عنصر CA:



هُوَ (الكالسيوم) وَيُرمَز لهُ بالرّمز CA، وَهُوَ عُنصُر كِيميائي مَوجُود فِي الجَدوَل الدَورِي للعَناصِر وَعَدَدُهُ الذَرّي عشرين، وَلَونَهُ قَريب مِن لَون الرّمادِي الخَفيف وَهُوَ العُنصُر الخامِس الأكثَر وِفرَة فِي القِشرَةِ الأرضِيّة، وَهُوَ عُنصُر رَئيسي وَمُهِمّ للكائناتِ الحيّة وَذلِكَ لدَورِهِ فِي وَظائِف الخَلايا وَتَكوِينِ العِظام وَتَقوِيَتِها فِي الجِسِم.

استخدامات عنصر CA:

الكالسيوم مُهمّ فِي الحِميَة الغِذائيّة فَهُوَ مُفيد للعِظامِ والأسنانِ وأيُّ نَقص فِي الكالسيوم فِي الجِسِم يُؤدّي إلى مَشاكِل كَثيرة فِي ضَعفِ العِظامِ، وتَلَفِ الأسنان، والإصابةِ بالأكزيما، والكِساح، وَتَشَنّج العَضَلاتِ، وأيضاً الزّيادَةِ فِي نِسبَة الكالسيوم المؤدّي إلى تَكوينِ حَصى الكِلى، وَيُمكِن الاستفادَةِ مِنَ الكالسيوم عَن طَريق بَعضُ الأطعِمَة وَمِنها: الجِبنة، اللّبن والزّبادِي، الفاصُوليا والبُندُق،

الخُضراواتِ، السّمَك وأعشابُ البَحَر، خُبزُ القمحِ، السّمسِم، شُربِ المياهِ المَعدنيّة، وَهُناكَ أقراص قَابلة للإذابةِ فِي الماء، وهنا تجدر بنا الإشارة إلى ضرورة توافر الكالسيوم بنسبة تتراوح ما بين ١-١,٥ كغم، فَبالتالي الشّخصُ البالِغ يحتاجُ إلى ١ غرام يَومياً والأطفالُ الصّغارِ يَحتاجُونَ ما بين ٢٢٠-٥٠٠ ملغ يَوميّاً.

استخداماتٍ أُخرى للكالسيوم:

- عامِل مُهبّط أثناءِ استخلاصِ المَعادِن مِثلَ اليُورانيوم والثُّوريوم.
- يُستَخدَم فِي إنتاجِ الألَمنيوم، النّحاس، الرّصاص، المَاغنيسيوم والبِريليوم.
- يُستَعمَل فِي إنتاجِ الأسمِنت البِناءِ والبَلاط.
- مُزيل للأكسُجين والكِبريت والكَربون مِن الفِلزّاتِ الحَديديّة وغيرِ الحَديديّة.

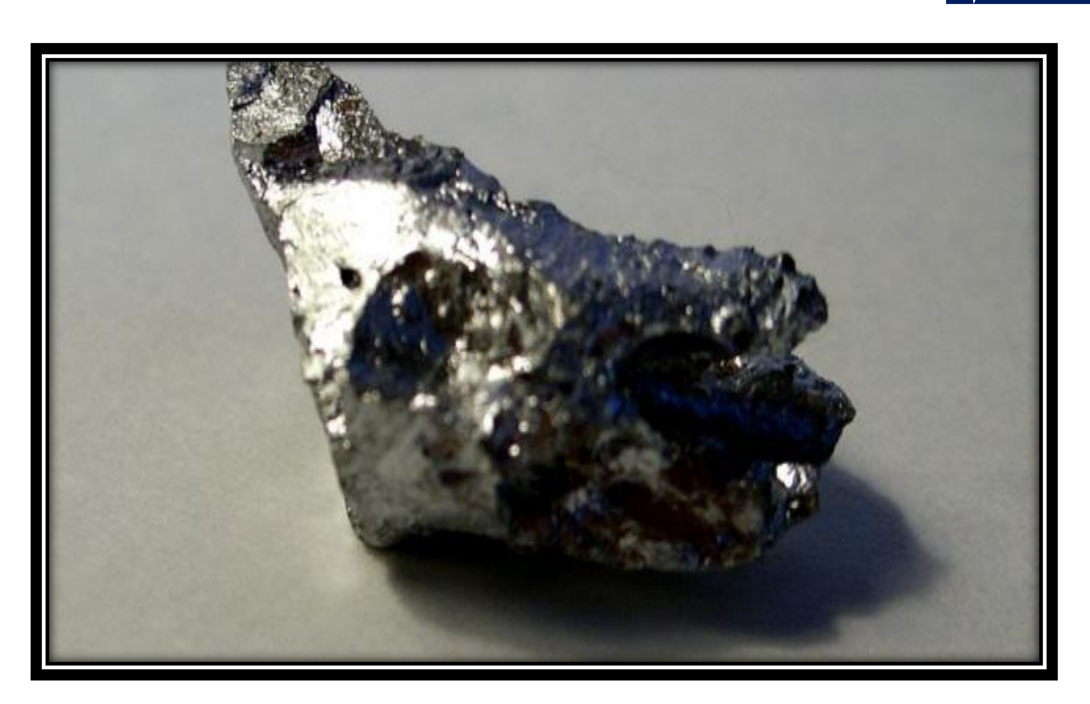
وظائف CA في جسم الإنسان:

- الكالسيوم مُهِمّ فِي تَنظِيمِ نَبَضاتِ القَلب.
- تَنظِيمِ انقباضِ وانبساطِ عَضَلاتِ الجِسمِ وبالتالي يُساعِد الجِسم على تَجنّب تَشنّج العَضَلات.
- تَنظِيمِ انتقالِ النّبضاتِ العَصَبيّة فِي الجِهاز العَصَبِي المَركزي.
- عُنصُر أساسِي فِي بناءِ العِظام والأسنانِ وَتَكوينِ فُوسفاتِ الكالسِيوم.
- يُساعِد فِي عَمَليّة امتِصاصِ الحَديد.
- يَدخُل الكالسيوم فِي عَمَليّة تَنشِيطِ إنزيماتٍ عَدِيدة وَمِنها اللّيبز الّذي يَعمَل على تَحليلِ الدُّهونِ مِنَ الأمعاءِ لِيَمتَصُّها الجِسم.
- لَهُ دَور مُهِم فِي إبقاءِ ضَغطِ الشّرايينِ طَبيعيّاً.
- يُساهِم فِي التّركيبِ البُروتيني للحِمضَين النّوَوِيّن (DNA، RNA).

مُركّبات أخرى مِن CA:

هُناكَ أكسِيد الكالسيوم وَيُرمَز لهُ (CAO) وَيُستَخدَم فِي الكَثيرِ مِنَ العَمَليّاتِ فِي المَصافِي الكِيميائيّة وَيُصنّع عَن طَريقِ تَسخِين حَجَرِ الكِلس، وَهُوَ أيضاً عُنصُر مُهِم يُستَخدَم فِي تَكوينِ أسمنت البُورتلاند، وَهُناكَ مُكوّناتٍ أخرى مُهمّة مِثِل: نيتراتِ الكالسيوم، كُلوريد الكالسيوم والكَثيرِ مِنَ المُركّباتِ الأخرى.

الكروم:



إنّ الكروم، أو بالإنجليزية (Chromium): هو أحد العناصر الكيميائية المعدنية الهامة. ومن خصائصه العامة: أنه يحمل الرمز (Cr)، والعدد الذري (٢٤)، ولونه رمادي أو فضي، وله بريق معدني. وتم اكتشافه في القرن الثامن عشر، وشاع استخدامه في القرن التاسع عشر وما بعده، حيث استعمل الكروم في العديد من الاستخدامات والصناعات، ومن أهمها: الوقاية من الصدأ والتآكل والحرارة للعديد من المعادن.

والكروم هو أول عنصر من عناصر المجموعة السادسة الواقعة في يسار الجدول الدوري للعناصر، وهذه المجموعة هي إحدى مجموعات العناصر الفلزية الإنتقالية، وينتمي لهذه المجموعة عناصر أخرى غير الكروم، وهي: موليبدنوم (Mo)، وتنجستن (W)، وسيبورجيوم (Sg). والكروم هو من العناصر السريعة التأكسد في حال تعرضه للهواء الطلق، حيث يتكون حوله طبقة خارجية من أكاسيد الكروم التي تقوم بعزل بقية المعدن الداخلي عن الهواء.

يستخرج معدن الكروم من خام الكروميت الموجود في الصخور النارية، كما يتواجد الكروم بنسب ضئيلة في العديد من الأطعمة، ومنها: اللحوم، والكبد، والبيض والجبن، والحبوب التي تطحن بكاملها: كالقمح، والأرز البني، والذرة، وغيرها، ويتواجد الكروم أيضًا في البطاطا، والمكسرات، وغيرها.

ويستخدم معدن الكروم فى العديد من المجالات، ومنها:

١. صناعة العديد من المعادن وتحسين مقاومتها للتآكل والصدأ، مثل: صناعة الفولاذ الغير قابل للتأكسد.
٢. يستخدم الكروم في دباغة الجلود، ودباغة الجلود: هي معالجتها ببعض المواد التي تطهرها وتزيل منها الرطوبة والنتن والشعر وتهيئها للاستعمال.
٣. يستخدم الكروم في تلوين الزجاج، ويتم ذلك بواسطة بعض الأملاح المستخلصة منه.
٤. يستخدم الكروم في صناعة الدهان والطلاء بواسطة بعض الأحماض والأكسيدات المستخلصة منه، كما يستخدم أيضًا في صناعة بعض المواد المستخدمة في الرسم والديكور.

يحتاج جسم الإنسان إلى الكروم بكميات ضئيلة تتراوح بين ٢٠ إلى ١٠٠ ميكروغرام يوميًا، ومن الخبراء من يوصي بنسبة أكبر من ١٠٠ ميكروغرام. حيث يلعب الكروم العديد من الوظائف الحيوية في جسم الإنسان، ومن تلك الوظائف:

١. الكروم يزيد من فعالية الأنسولين في الجسم، حيث يساعد على تمريره إلى داخل الخلايا، كما يساعد الكروم الأنسولين على تحويل الكربوهيدرات والدهون إلى طاقة. وهذا يعني أن الكروم يفيد في الوقاية من مرض السكري، ويفيد المرضى الذين يعانون منه.
٢. يساعد الكروم على تنظيم نسبة الكولسترول والجلوكوز في الدم.

قد يؤدي نقص الكروم في الجسم إلى العديد من المشاكل الصحية، مثل: ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم، وارتفاع احتمالية التعرض لأمراض القلب. كما يمكن أن يؤدّي نقصه إلى نقص فعالية الأنسولين واضطرابه، مما يؤدي إلى ظهور أعراض مرض السكري على الشخص.

عنصر الحديد:

يعد الحديد من العناصر المهمة المفيدة لبناء جسم الإنسان والمكونة لأنسجة وخلايا الدم، وهو العنصر المسئول عن نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم وتتمثل فائدته في بناء كل خلية من خلايا الجسم، فهو مفيد لفقر الدم ونقص المناعة وضعف الشعر وتساقطه، كما أنه مفيد للمرأة الحامل وللمرضع وبناء عضلات الاطفال وقوتهم.



الحديد هو العناصر الكيميائية وينتمي إلى المعادن وعدده الذري ٢٦، ويعتبر الحديد أكثر العناصر تواجداً في الأرض من ناحية الكتلة ورابع أكثر العناصر تواجداً على القشرة الأرضية وسادس العاصر وفرة في الكون كلّه، ويعود أصل عنصر الحديد إلى الفضاء فالأرض بالأصل لا تحتوي على الحديد وقد كشفت النظريات العلمية الديثة أنّ الحديد قد نزل إلى الأرض من خلا النيازك التي كانت تتساقط عليها في فترة تكوينها، ويعتبر هذا الاكتشاف أحد المعجزات القرآنية إذ أنّ القرآن الكريم ذكر هذا الأمر قبل اكتشافه بألف وأربعمائة سنة فيقول الله تعالى في سورة الحديد:" وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ".

ويعد الحديد من أكثر العناصر استخداماً وخاصة في التطبيقات الهندسية كالبناء وغيرها لصلابته الكبيرة ووفرته على كوكب الأرض، وفي الأصل فإنّ الحديد فضي اللون إلّا أنّ قابليته للصدأ

تؤدي إلى ظهوره باللون النحاسي فتتم إضافة بعض المواد إليه أو طلائه لمنعه من التأكسد، كما أنّه يتم إضافة بعض المواد الأخرى إلى الحديد كالكربون لزيادة صلابته فيتكون ما يعرف بالفولاذ وهو ما يستخدم في مجالات الإنشاءات والطرق والجسور وغيرها من التطبيقات الهندسية.

ويرجع اكتشاف عنصر الحديد في الأساس إلى ما قبل التاريخ إذ يقدراستخدام الحديد بأربعة آلاف عام قبل الميلاد ، إلى أنّ الحثيثيين الذين عاشو في تركيا في القرن الرابع عشر قبل الميلاد هم أول من استخدم الحديد بمهارة فقاموا بتصنيع الأسلحة والأدوات المختلفة من هذا العنصر، وفي القرن العاشر قبل الميلاد كانت معظم البلدان في ذلك الزمان تقوم باستخدام الحديد وهو ما يعرف بالعصر الحديدي، وقد استمر التطور في استخدام الحديد واكتشافه حتى تم تصنيع الفولاذ لأول مرة في العصر الحديد حوالي ثلاث قرون قبل الميلاد.

وفي أيامنا هذه تعددت طرق تصنيع الحديد واستخداماته فهنالك الحديد الزهر الذي ينتج من الأفران عالية الحرارة مع نسبة عالية من الكربون وهو يستخدم في التطبيقات التي لا تتعرض للعديد منال صدمات لسهولة كسره كأدوات الطهي على سبيل المثال، أمّا الحديد المطاوع فنسبة الكربون فيه أقل من الحديد الزهر ويستخدم في تطبيقات كتسليح المباني، وهنالك الفولاذ أيضاً وهو المستخدم في صناعة السفن والجسور والسيارت لقساوته وتحمله للصدمات.

ومع الستخدامات المتعددة للحديد فإنّه يعتبر أيضاً عنصراً أساسيا في أجسام الكائنات الحية فلا تستطيع الكائنات العيش من دونه، فهو يدخل في تركيب خلايا الدم الحمراء التي تقوم بحمل الأكسجين في الدّم إلى باقي خلايا الجسم، ونسبة الحديد في جسم الإنسان تساوي تقريباً ٢ جرام ويفقد يومياً ما بين ١-٢ ملليجرام من الحديد يومياً والذي يعوضه عن طريق الطعام كاللحوم الحمراء والبقوليات والسبانخ.



أسباب نقص الحديد في الجسم:

- الدورة الشهرية والحمل والولادة عند النساء.
- عدم تناول الغذاء الصحي الغني بالخضار والفواكه الغنيّة بعنصر الحديد.
- تناول الطعام الغني بالحديد مع بعض المشروبات التي تقلّل من قدرة الجسم على امتصاص الحديد.
- التعرّض للحوادث التي تسبّب فقدان كميّات كبيرة من الدم مثل حوادث السير.
- الإصابة ببعض الأمراض مثل: نزيف الرحم وأمراض الجهاز الهضمي.
- الإصابة ببعض الديدان في البطن مثل الدودة الشصيّة.

أعراض نقص الحديد:



خلق الله تعالى جسم الإنسان كمنظومة متكاملة فكلّ عضوٍ له وظائف معيّنة وعليه مسؤوليات محددة، كما جعل الله تعالى جسم الإنسان بحاجةٍ إلى عناصر معينة للقدرة على القيام بهذه المهام والمسؤوليات، وأيّ نقص حاصل في هذه العناصر يؤثّر على عمله بالشكل الصحيح، ومن هذه العناصر المهمة هو عنصر الحديد؛ فهو يساعد في إنتاج كريات الدم الحمراء في الجسم، وأيّ نقص في هذا العنصر يؤثر على إنتاج هذه الكريات وشكلها، وبالتالي التأثير على كميّة الأكسجين والغذاء الذي يصل إلى الخلايا.

- التعب الشديد والإرهاق وعدم القدرة على إنجاز الأمور.
- الخمول والكسل.
- فقدان الرّغبة في تناول الطعام.
- تغيّر لون الوجه إلى الشحوب.
- الصداع المتكرّر والّذي قد يستمر لفترة طويلة في بعض الأحيان.
- ضعف الشعر وتلفه وتساقطه.
- إصابة الأظافر بالضعف والتكسّر.
- الشعور بالدوخة والغثيان.
- الإصابة بفقر الدم.
- صعوبة التركيز.
- ضيق التنفس.
- زيادة سرعة نبضات القلب.
- ظهور التهاب في اللسان.
- ميلان لون البول إلى الاحمرار.
- حدوث الالتهابات في الجلد وتهيّجه.
- الشعور بآلام في العضلات عند القيام بأيّ مجهود.
- الشعور بالبرد وخاصّةً في اليدين؛ حيث إنّ الجسم يجد صعوبةً في المحافظة على درجة حرارة الجسم.
- في بعض الحالات يكون هناك انخفاض في إفرازات المعدة.

طرق علاج نقص الحديد:

- تناول الغذاء الصحيّ كالخضار والفواكه الغنيّة بالحديد مثل: البروكلي، والملفوف، والورقيّات، والعدس، والفاصولياء البيضاء.
- تناول اللحوم الحمراء بكميّات مناسبة خلال الأسبوع.
- تناول الكبدة سواء كبدة الدجاج أو الكبدة الحيوانية؛ فهي غنيّة بعنصر الحديد.
- الإكثار من تناول الحمضيّات وشرب عصيرها مثل البرتقال والليمون والجريب فروت.

- الابتعاد عن تناول الطعام مع بعض المشروبات التي تعيق عمليّة امتصاص الحديد في الجسم مثل الشاي والقهوة.
- تناول المكسّرات والحبوب المحمّصة فهي غنيّة بعنصر الحديد.
- تناول فول الصويا.
- تناول الشوكولاتة السوداء غير المحلّاة؛ حيث إنّها لا تحتوي على السكريّات الضارّة.
- شرب مسحوق الكاكاو المفيد.
- في الحالات المتقدّمة من نقص الحديد يمكن الحصول عليه من المكملّات التي تباع في الصيدليّات، ولكن يجب أن تتمّ تحت إشراف طبي، لأنّ الزيادة في نسبة الحديد في الجسم تسبّب الضرر.

كيفية علاج نقص الحديد:



الأنيميا:

هي النقص في كريات الدم ونقص الهمجلوبين في الدم نتيجة نقص الحديد مما يعيق وصول الأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم، وهي أكثر شيوعاً من أنواع فقر الدم الأخرى، أمّا أهمّ أنواع الأنيميا فهي:

- فقر دم نتيجة خلل في تكون في كريات الدم وخلاياه ونقص الحديد في الجسم دون المستوى المطلوب وهو أكثرها شيوعاً.
- فقر الدم بسبب فقد كميات كبيرة من الدم، كما في حالات النزف الشديد والطويل للدورة الشهرية.
- فقر دم ناشيء عن تكسر كريات الدم الحمراء إمّا لعيوب الكريات نفسها أو وجود عوامل تؤدي لتكسر هذه الكريات، مثل:
  - قلة تناول الأطعمة الغنية بالحديد وعدم الاهتمام بالغذاء المتوازن.
  - الهبوط في مستويات الهمجلوبين يؤدي إلى قلة حصول الأجهزة على الأكسجين الازم حتى تقوم بوظائفها الحيوية.
  - قلة تناول العناصر الغذائية الضرورية لتكوين الدم، مثل: الحديد وفيتامين ب١٢، البروتينات وبعض الفيتامينات الأخرى مثل فيتامين ب، وحمض الفوليك وفيتامين ج، كالذي يحدث من سوء التغذية.

علامات نقص الحديد على الجسم:

- شحوب لون الزجه واصفراره.
- آلام الرأس والصداع غالباً من الأمام.
- التنفس وضربات القلب سريعة.
- التعب والإرهاق بسرعة.
- تساقط الشعر وتكسر الأصابع بسهولة.
- تقرحات في الشفتين وما حولهما.
- قلة التركيز وتشتته وضعف انتاجية العمل.
- ضعف الشهية وعدم القابلية للأكل عند الأطفال والكبار.
- برودة الأطراف من قدمين وأيدي.
- الدوار والدوخة المستمرين عند المصاب بفقر الدم.
- شحوب الوجه وعلامات التعب العام والمرض عند القيام بأى حركة أو مجهود عضلي.
- صعوبة التنفس وآلام في الصدر.
- تشنجات الساق وتقوس العظام الناتج من فقد الكالسيوم مما يتسبب في فقر الدم.

أهمية الحديد لجسم الانسان:

- تشكيل الهمجلوبين بالجسم وهو الذي يعطي للدم لونه الأحمر الداكن.
- ينقل الأكسجين: يعد بمثابة الناقل للأكسجين من خلية إلى خلية داخل جسم الإنسان.
- تقوية العضلات:حيث أن الحديد يمد العضلات بالبروتين لصحتها.
- مفيد لمهام المخ وذكاءه، من خلال امداد المخ بالأكسجين اللازم والذي يزوده بالدم.
- يمنع فقر الدم حيث أن تناول الحديد بكميات كافية يمنع فقر الدم.
- كمية الحديد تشفي من الأمراض المزمنة كأمراض الكلى.
- تناول الحديد قبل الدورة الشهرية يقلل من مضاعفات الطمث وآلام الحيض.
- يساعد على تقوية الشعر ويمنع من تساقطه، فالتغذية السليمة تساعد على نمو الشعر.
- كمية الحديد المناسبة تبرز صحة الأظافر والجلد أعراض.
- يساعد الحديد المرأة الحامل على تشكيل الهمجلوبين الضروري لنمو الجنين، فيجب أن تستهلك الأم الحامل الحديد في الأغذية الغنية لنمو الجنين.

ما هي أسباب نقص الحديد في الدم؟



يحتاج جسم الإنسان إلى الحديد لاستمرار حياته لأن عنصر الحديد يدخل في تركيب الدم، والحديد هو من المعادن الانتقالية الذي يعطي ويأخذ الإلكترونات وهذه العملية ضرورية لأتمام

عملية التنفس وإنتاج الطاقة، والحديد من أكثر العناصر شيوعا في الطبيعة، وفقر الدم بسبب نقص الحديد من أكثر أسباب فقر الدم انتشاراً في العالم وذلك لأنّ ذوبان الحديد في الطبيعة منخفض جداً.

في الحالات الطبيعية لا يتم إفراز الحديد من الجسم، ويحدث نقص الحديد نتيجة لفقدان الدم من الجسم، وأكثرأسباب فقدان الدم عند النساء هو فقدان الدم أثناء الحيض والنفاس، وعند الرجال يمكن أن يحدث فقدان الدم في الجهاز الهضمي بسبب وجود تسرب للدم في المعدة والجهاز الهضمي أو بسبب أمراض الجهاز الهضمي مثل قرحة المعدة، ويمكن حدوث نقص في الحديد عند النساء الحوامل والأطفال بسبب الاحتياجات الكبيرة للحديد وعدم تزويد الجسم من مصادره الغذائية بالكمية المطلوبة من الحديد، لذلك يجب تزويد الحوامل بالحديد خلال الحمل، ويمكن تزويد الأطفال بالحديد إذا كان مستوى الحديد لديهم منخفضاً.

لا يعتبر نقص الحديد السبب الوحيد لفقر الدم، ويحتاج مريض فقر الدم إلى إجراء العديد من الفحوصات أهمها: حجم كريات الدم الحمراء، وارتفاع نسبة بروتين الترانسفيرين في الدم، وانخفاض نسبة الفيريتين وهو البروتين الذي يعمل على تخزين الحديد في أنسجة الجسم. إنّ أمراض سوء الامتصاص مثل التهاب المعدة الضموري يمنع امتصاص الحديد من المعدة والأمعاء الدقيقة ممّا يسبب فقر الدم بسبب سوء الامتصاص.

طرق علاج فقر الدم الناتج عن نقص الحديد:

قبل البدء في العلاج يجب تشخيص السبب الذي أدى إلى نقص الحديد في الجسم، ويفضل أخذ الحديد وريدياً لأنها طريقة أسهل وآمنة أكثرمن تناول الحديد على شكل أقراص، وقد يسبب تناول كميات كبيرة من أقراص الحديد إلى حدوث آلام في المعدة، حدوث إمساك أو إسهال وبالتالي في حالة الحاجة إلى كميات من الحديد يفضل أن تعطى مباشرة إلى الدم، إنّ الشفاء من فقر الدم يحتاج مدة من ثلاث إلى ست شهور ويجب خلال هذه الفترة متابعة العلاج بشكل مستمر عند الطبيب، وذلك لمنع حدوث نقص متكرر في نسبة الهيموغلوبين، وقد طور العلم أجهزة لضخ الحديد إلى الجسم عن طريق الوريد للمرضى الذين لا يستطيعون تحمل العلاجات عن طريق الفم.

علاج ضعف الحديد في الدم:

- تناول الأطعمة الغنية بعنصر الحديد، مثل: الكبد واللحوم الحمراء ولحم الدجاج
- تناول الأطعمة التي تحتوي على حمض الفوليك، يوفر الأوكسجين للجنين ولجسم الحامل، والذي نجده في الأفوكادوا، الفواكه، البنجر، والقرنبيط
- تناول كميات من الفيتامينات فهو يحرك خلايا الدم الحمراء، ومتوفر في: الجوافا، الفلفل الرومي، والتفاح، التوت والفراولة .
- تناول الخضروات ذات الأوراق الخضراءفهي تعالج الأنيميا، مثل: السبانخ، الملوخية، الجرجير، والبقدونس.
- الحفاظ على وجبة الإفطار: تعد من من أهم الوجبات الأساسية للبالغين والصغار والمراهقين لما تحتويه من عناصر غذائية متنوعة من فوائد صحية كثيرة وعناصر غذائية متنوعة فهى تتضم الهرم الغذائي من نشويات، خضراوات، ألبان، دهون وفواكه من فوائد صحية كثيرة، فهي تعطي الطاقة للجسم وتعتبر بمثابة الوقود اللازم لممارسة النشاط سواء البدني أو العقلي.
- تناول الطعام الذي يساعد على امتصاص الحديد: من فواكه ؛مثل الجوافة والحمضيات، البرتقال، الليمون، الجرفوت، والخضراوات مثل البندورة والباذنجان والجزر والفلفل الأخضر.
- تناول البقوليات: فهي تعد مصدر غذائي غني بالفيتامينات والبروتينات والأملاح المعدنية والحديد، وتقاوم التوترو الضعف الناتج من فقر الدم، وتساعد على الراحة والاسترخاء، تقوي الدم وتساعد الجسم على صنع الهمجلوبين، تزيد من صحة الجسم فهي تكافح الأنيميا ومن الاصابة منه، وتعمل على معلجة فقر الدم، مثل: الفول، العدس، اللوبيا، والفاصولياء، الحمص والترمس
- معالجة ضعف الشهية وعدم القابلية للطعام: لا بدّ لك أولاً من الوقوف على مسببات فقدان الشهية والعمل على معالجتها، وسنذكر طرقاً لفتح الشهية، منها:
  - وضع طبقين من الطعام على المائدةتفيد في التنوع الغذائي، واستساغة بعض أفراد الأسرة للطبق الواحد دون الطبق الآخر.
  - وضع على الطعام نوع من الزيوت الطيارة ذات الرائحة والمذاق الشهي يفتح القابلية للطعام، كرائحة الليمون وخل التفاح والبهارات، فهي تهيئ الجهاز الهضمي وتسيل اللعاب فتعمل على فتح الشهية.

- إعداد الطعام بطريقة جميلة ومزينة وتقديمه بشكل جميل يفتح الشهية.
- وضع على مائدة الطعام مقبلات فاتحة للشهية كالمخلالات والفلفل.
- جلوس الأسرة جميعاً على مائدة الطعام الواحدة يفتح القابلية على الأكل، على عكس العائلة التي لا تجلس على المائدة جميعاً فلا يهتمون بتناول الطعام.

- تناول المواد الغذائية التي تحتوي على فيتامين بـ١٢: يستخدم كمكمل غذائي ويساعد على تكوين خلايا الدم الحمراء، وهو مهم لنمو وتطور الجسم، يوجد في المنتوجات الحيوانية ومعزز للفيتامينات، مثل: الألبان، الأجبان، البيض والمحار.
- استخدام حبوب الحديد لزيادة نسبة الحديد في الدم، وينصح بتناولها صباحاً مع كوب من العصير (البرتقال أو الإجاص).

أطعمة تحتوي على الحديد:

ونستطيع تعويض الحديد في الطعام، فنجد الحديد في (اللحوم، والأسماك، والواجن، والأكباد) في المصادر الحيوانية. ونجد الحديد في المصادر النباتية في (الزبيب، والفول، والعدس، والسبانخ).

المغنيسيوم:

يحتاج جسم الإنسان إلى حمية صحيّةٍ متوازنةٍ ومتكاملةٍ حتى يتمكن من عيش نمط حياةٍ صحيٍّ ومقاومة ضغوطات الحياة اليوميّة وتخفيض خطر الإصابة بالأمراض المزمنة والحفاظ على الصحة بشكل عام، وحتى تكون الحمية صحية يجب أن تحتوي على جميع العناصر الغذائية التي تشمل الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون الأساسية، والفيتامينات، والأملاح المعدنيّة، ويعتبر المغنيسيوم أحد العناصر الأساسية التي يحتاجها جسم الإنسان.

المغنيسيوم هو أحد الأملاح المعدنيّة التي يجب تواجدها في الحمية، ويعد المغنيسيوم خامس العناصر المعدنية من حيث كميّة تواجده في جسم الإنسان، حيث يحتوي جسم الشخص البالغ على ما يتراوح بين ٢٠ جم إلى ٢٨ جم من المغنيسيوم، وهو ثاني الأملاح المعدنية من حيث كمية تواجده في داخل الخلايا، ويتواجد في جميع خلايا الجسم، متركّزاً في العظام التي تحتوي على ما نسبته ٦٠% من المغنيسيوم الموجود في الجسم، ثم في العضلات التي تحتوي على نسبة ٢٦%، ويوجد الباقي في الأنسجة اللينة وسوائل الجسم، ويعمل المغنيسيوم الموجود في العظام كمخزن احتياطي للحفاظ على نسبته في الدم.



أعراض نقص المغنيسيوم في الجسم:

من النادر الإصابة بنقص **المغنيسيوم** نظراً لانتشاره الواسع في الأغذية، ولا يظهر نقصه عادةً إلا مع وجود الأمراض مثل: إدمان الكحول، وسوء التغذية البروتيني، واضطرابات الكلى، والقيء، والإسهال لفترات طويلة، وأمراض سوء الهضم والامتصاص، كما تظهر أعراض نقصه أحيانا لدى الأشخاص الذين يتناولون مدرات البول، ويؤدّي نقصه الشديد إلى ظهور الأعراض التالية على الإنسان:

- تكزز العضلات (انقباضات وتشنجات في العضلات).
- خلل في عمل الجهاز العصبيّ المركزيّ، الأمر الذي يمكن أن يفسر الهلوسة التي تحصل كعرض انسحابي للكحول.
- اختلافات في الشخصية.
- الغثيان والقيء وفقدان الشهية.
- قد يسبب الغيبوبة.
- نقص في هرمون الغدة الجار درقية وخلل في استجابة العظام والكليتين لهذا الهرمون.
- نقص في هرمون الكالسيتريول (الشكل النشط من فيتامين د) ومقاومة للفيتامين د.
- خلل في تكوين العظام في الأشخاص صغار السن أو **هشاشة العظام** في كبار السن.
- يرفع نقص تناول المغنيسيوم خطر الإصابة بارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب والشرايين.

وظائف المغنيسيوم في الجسم:

- يوجد ٦٠% من المغنيسيوم الموجود في الجسم في العظام، فهو يلعب دوراً هامّاً في تركيبها، ويزيد التناول العالي للمغنيسيوم من كثافة العظام.
- له دورٌ أساسيٌّ في عمليات تمثيل الطاقة، حيث أنّه يعمل على إضافة آخر ذرة فوسفات في ثلاثي أدينوسين الفوسفات (ATP)، ولذلك فهو يلعب دوراً أساسيّاً في قدرة الجسم على استعمال الجلوكوز، وتصنيع الدهون، والبروتينات، والأحماض النووية، وأنظمة النقل في أغشية الخلايا.

- يعمل كمساعد لأكثر من ٣٠٠ إنزيم تعمل في تمثيل مكوّنات الأغذية وتكوين العديد من المركبات الناتجة عن عمليات الأيض.
- مهم جداً في عمليات تصنيع البروتين داخل خلايا الأنسجة اللينة.
- يشترك مع الكالسيوم في تنظيم عمل الانقباضات العضلية وتخثر الدم، حيث إنّ الكالسيوم يحفز هذه العمليات بينما يقوم المغنيسيوم على كبحها وبالتالي فهو يعمل على ارتخاء العضلات.
- يقوم المغنيسيوم في وظائفه مع الكالسيوم أيضاً في الحفاظ على ضغط الدم وفي عمل الرئتين.
- يعمل على منع تسوس الأسنان عن طريق إبقائه للكالسيوم في الأسنان.
- له دور في دعم عمل جهاز المناعة.
- له دور في نقل النبضات العصبية والعمل الطبيعيّ للجهاز العصبي.
- قد يكون له دور في منع تصلب الشرايين وأمراض القلب ولكن هذا الاستعمال يحتاج إلى المزيد من الأبحاث العلمية لإثباته.
- وجدت الدراسات دوراً فعّالاً للمغنيسيوم في خفض ضغط الدم لدى المصابين بارتفاع ضغط الدم.
- يساعد في دعم عمل الإنسولين، ويشكل المغنيسيوم أحد أسباب التأثير الإيجابي لتناول الحبوب الكاملة على عمل الإنسولين.
- يستعمل المغنيسيوم لعلاج ارتفاع ضغط الدم في النساء الحوامل المصابات بتسمم الحمل، كما يستعمل لعلاج تسمم الحمل.

الاحتياجات اليومية من المغنيسيوم حسب الفئة العمرية:

الاحتياجات الموصى بها يومياً مبنيةً على الكميّة المتناولة من الطعام، بينما الحد الأعلى مبني على المصادر غير تغذوية مثل المكمّلات الغذائية:

الفئة العمرية	الاحتياجات اليومية (ملجم/اليوم)	الحد الأعلى يومياً (ملجم/اليوم)
الرضع ٠-٦ أشهر	30	غير محدد
الرضع ٧-١٢ شهر	75	غير محدد
الأطفال ١-٣ سنوات	80	65
الأطفال ٤-٨ سنوات	130	110
9-13سنة	240	350
الذكور ١٤-١٨ سنة	410	350
الذكور ١٩-٣٠ سنة	400	350
الذكور ٣١ سنة فأكثر	420	350
الإناث ١٤-١٨ سنة	360	350
الإناث ١٩-٣٠ سنة	310	350
الإناث ٣١ سنة فأكثر	320	350
الحامل ١٨ سنة فأقل	400	350
الحامل ١٩-٣٠ سنة	360	350
الحامل ٣١-٥٠ سنة	320	350
المرضع ١٨ سنة فأقل	360	350
المرضع ١٩-٣٠ سنة	310	350
المرضع ٣١-٥٠ سنة	320	350

امتصاص المغنيسيوم ونقله وطرحه:

يتم امتصاص حوالي ٣٥% إلى ٤٥% من المغنيسيوم المتناول في الأمعاء الدقيقة وخاصةً في الجزء الصائم منها عن طريق كل من الانتشار البسيط والانتشار المسهل بناقل، وتختلف فعالية الجسم في امتصاص المغنيسيوم حسب حالته في الجسم والكمية المتناولة في الحمية وتركيب الحمية. ويتم التحكّم بمستوى المغنيسيوم في الدم عن طريق الامتصاص في الأمعاء والطرح في الكلى ودخوله وخروجه من خلايا الأنسجة، ولا يوجد تأثير لأيّ هرمون عليه، وتعمل الكليتين على تقليل طرح المغنيسيوم في البول عندما ينخفض تناوله، بينما يرتفع طرحه في حال التناول العالي كما هو الحال في المُكمّلات الغذائية، ويقل طرحه أيضاً في حالات الرضاعة لارتفاع حاجة الجسم له.

مصادر المغنيسيوم:

يوجد المغنيسيوم بكميّاتٍ جيّدةٍ في البقوليات، والبذور، والكاجو، والفول السوداني، والحبوب الكاملة، والخضار الخضراء لكونه جزءاً من صبغة الكلوروفيل مثل: السبانخ، والبروكلي، والكاكاو، وبعض أنواع السمك، يعتبر الحليب مصدراً متوسّطاً للمغنيسيوم، حيث إنّ استعمال الحليب ومشتقاته بشكلٍ كبيرٍ يجعله مصدراً جيّداً له في الحمية، وتعتبر الفواكه عدا الموز مصادراً ضعيفةً للمغنيسيوم وكذلك اللحوم.

سُميّة المغنيسيوم:

يعتبر التسمم بالمغنيسيوم نادراً جداً وخاصةً عند تناوله من المصادر الغذائيّة لكن حال حصل فهو خطر جداً وقد يسبب الوفاة، لذلك تم تحديد الحد الأعلى لتناوله من المصادر غير الغذائية مثل المكملات، وقد ظهرت أعراض سميّة له فقط في عمّال الصهر المعرضين لاستنشاق أو بلع كميات عالية من غبار المغنيسيوم.

عنصر البوتاسيوم وأهميّته للجسم:

يُعتبر عُنصر البوتاسيوم (k) أحد المَعادن الرئيسية في جسم الإنسان، وتَكمُن أهميّته بما يلي:

- نقل السيالات العصبية عن طريق تبادل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم عبر الأغشية الخلوية للأعصاب.
- خفض السكّر في الدم؛ حيث يُنصَح مرضى السكري بالحرص على تناول أطعمة غنيّة بالبوتاسيوم بنسبَةٍ مُعيّنة.
- يساعد البوتاسيوم على منع تشنجات العضلات؛ إذ يُعدّ تشنّج العضلات أحد أعراض نقص البوتاسيوم في الدم، حيث يساعد البوتاسيوم على استرخاء العضلات وتقليل التشنج.
- المُحافظة على صحة العظام وزيادة كثافتها والوقاية من هشاشة العظام، عن طريق المُحافظة على توازن الأحماض الضرورية لحفظ الكالسيوم داخل الجسم.
- تحسين وظائف الدماغ؛ حيث يحافظ البوتاسيوم على كهربائية الدماغ، كما أن له فعالية كبيرة في التعلّم والحفاظ على ذاكرة قوية، بالإضافة إلى أنه يساعد على حمل الأكسجين للدماغ.
- الحفاظ على التوازن الحِمضي القاعدي في مَجرى الدم.
- الحفاظ على ضغط الدم الطبيعي؛ حيث يُقلّل خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.
- تحسين عملية التمثيل الغذائي، عن طريق تسهيل عملية هضم كلٍّ من الدهون والكربوهيدرات، كما يُعَدّ عنصراً مهماً في تكوين البروتينات.
- التقليل من القلق والإجهاد؛ إذ إنّ تناول الأغذية الغنية بعنصر البوتاسيوم له أثرٌ كبيرٌ في التخفيف من القلق المزمن الذي قد يعانيه البعض نتيجةً لظروف الحياة المختلفة.
- الحفاظ على رطوبة خلايا الجلد.

ما هو نقص البوتاسيوم؟



البوتاسيوم هو واحد من المعادن الأكثر أهمية في الجسم، وهو موجود في كل خلية من خلايا الجسم البشري ،و يحمل البوتاسيوم شحنة إيجابية، ويعتبر واحداً من العناصر الرئيسية الأربعة في الجسم مع الصوديوم والكلوريد والبيكربونات.

كما أن عملية التنحيل بالكهرباء و عنصر البوتاسيوم يلعب دوراًً حاسماً في توازن الماء والحفاظ على ضغط الدم. ويعد عنصر البوتاسيوم مهماً جداً لأجل الحفاظ على عضلات الجسم بوضع طبيعي ، وكذلك فهو يعتبر مهماً لأجل قيام العصب بوظيفته بالشكل الصحيح ، وكذلك يعتبر مهاماً لعملية التوصيل الحادثة في النبضات الكهربائية التي تتحكم في القلب أيضا.

أعراض نقص البوتاسيوم :

يمكن أن تنتج عن نقص بوتاسيوم في الدم مجموعة من الأعراض و التي تختلف في شدتها حسب درجة النقص ، مما ينتج عنه ضعف في العضلات، بالإضافة إلى حدوث تشنجات، وتكزز ، كما أن انقباض العضلات يختلف بفارق ملحوظ مع تركيزات البوتاسيوم داخل الخلية وخارج الخلية .إن انخفاض مستويات البوتاسيوم، يخفض هذا الفارق بالتركيز ، مما يجعل العضلات غير قادرة على العمل بشكل طبيعي، وهذا الأمر يسبب التعب المعمم ومجموعة

متنوعة من الأعراض بما في ذلك الضعف في العضلات ، والتشنجات، والارتعاش ، و في حالات نقص بوتاسيوم الدم الشديد، يمكن للعضلات أن تترافق حالتها مع الانكماش والتكزز والخدر .

تشمل أعراض نقص البوتاسيوم الآتي:

- ضعف شديد في الجسم.
- حدوث تشنّجات في العضلات.
- الإصابة بالإمساك.
- حدوث مشاكل في القلب.
- مشاكل في البشرة.
- القلق النفسيّ والتوتر العصبيّ.
- ضعف في الذاكرة، ومن الممكن أن يصاب المريض بفقدان الذاكرة المؤقت.
- اضطرابات في النوم.
- طنين في الأذن.
- فقدان الشهية.

من الأسباب الأكثر شيوعاً لنقص البوتاسيوم:

- الأدوية كالمضادّات الحيوية.
- الإسهال المزمن.
- إدمان المشروبات الكحولية.
- التعرّق المفرض.
- نقص حمض الفوليك.
- اتّباع رجيم قاسي وغير صحيّ.

أمراض قد تنتج عن نقص البوتاسيوم الشديد :

١. **الشلل:** إن نقص البوتاسيوم في الدم من الممكن أن يسبب موت العضلات إذ كان النقص شديداً، تعرف حالة الشلل الناتجة عن نقص البوتاسيوم برخو العضلات ،وكما أن العضلات المساهمة في عملية التنفس يمكن أن تتأثر نتيجة هذا النقص ، وقد تصبح عملية التنفس بطيئة وسطحية، وقد ينتج عن نقص البوتاسيوم الشديد توقف في عمل العضلات ولا يتوقف الناتج بإضعاف العضلات فقط بل ينتج أعراض أخرى مثل :

حدوث تصلب في العضلات، والشعور بألام في البطن وقد يتسبب بالانتفاخ ووكذلك وجود ألم وحدوث تشنج في العضلات وتشنجات لا إرادية في المعدة والأمعاء كذلك ، وإضافة إلى ذلك قد يحدث عطل كامل وخاصةً إذا ما كان مستوى البوتاسيوم منخفضاً جداً .

٢. **خفقان القلب :** يتم التحكم في نبضات القلب والتقلصات الحادثة في النبضات كهربائية، والتي نقلت عبر عضلة القلب من خلال نظام التوصيل المتخصص.وإن حدوث نقص في البوتاسيوم في الدم يمكن أن يعطل نظام التوصيل هذا ، مما يتسبب في عدم انتظام ضربات القلب. والأعراض الأكثر شيوعاً لنقص البوتاسيوم هي خفقان شديد في القلب ، وربما قد يصل الأمر إلى حدوث سكتة قلبية ، كما قد تحدث حالات من الدوخة والإغماء نتيجة لذلك ، وبذلك وعند معاناتك من أكثر من عرض يكون من الأفضل فحص نسبة البوتاسيوم وإجراء مراجعة طبية.

المصادر الطبيعية للبوتاسيوم:



تتراوح كميّة البوتاسيوم في الغذاء الطبيعي ما بين ٢٠٠٠ ملغ إلى ٤٠٠٠ ملغ يومياً، ويتواجد البوتاسيوم بكثرة في كثير من الأطعمة مثل: الأفوكادو، والموز، والعدس، والبطاطا، والبطاطا الحلوة، والمشمش، والشمام، والتمر، والكيوي، والمانجا، والتين، والخرشوف، والبازيلاء، والجزر، والحليب، واللبن، وكذلك اللحوم الحمراء، ولحوم الأسماك، ومن الجدير ذكره أنّ كميّة البوتاسيوم الزائدة عن الحاجة يتم إخراجها عن طريق الكلى، لذا فالأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الكلى يجب أن يقل تناولهم للبوتاسيوم إلى أقل من ٢٠٠٠ مليغرام يومياً.

زيادة البوتاسيوم:

لا تعدّ زيادة البوتاسيوم في الجسم مُشكلةً كبيرةً لدى الأشخاص الأصحّاء، إلّا أنّها قد تكون مُشكلةً عظمى لدى الأشخاص الذين يعانون من الفشل الكلوي الذي يؤدّي إلى تعطيل دور الكلية في طرح البوتاسيوم مما يزيد من تركيزه في الدم، ويتمّ اكتشاف زيادة البوتاسيوم في الجسم (بالإنجليزية: Hyperkalemia) عن طريق عمل الفحص الروتيني للدم.

أعراض زيادة البوتاسيوم:

من الأعراض التي قد يشكو منها الأشخاص المُصابين بزيادة نسبة البوتاسيوم:

- ضعف في العضلات.
- خدران وتنميل في الأطراف.
- غثيان.
- خفقان القلب.
- عدم القدرة على التنفس.

من الأسباب الشائعة لزيادة البوتاسيوم:

- أمراض الكلى: إذ تُوازن الكلية بين كميّة البوتاسيوم التي أُخذَت من الدم مع الكمية التي خُسِرَت في البول، ويُمكن للكلى السليمة تعويض زيادة البوتاسيوم في الدم عن طريق إزالة كميّة أكثر منه، لكن في حال تَعطّل وظيفة الكلى فإنّها لن تستطيع إزالة ما يكفي من البوتاسيوم، ممّا يؤدّي إلى ارتفاع نسبته في الدم.
- الإفراط في تناول الأغذية التي تحتوي على البوتاسيوم.
- تناول الأدوية التي تمنع الكلى من فقدان ما يكفي من البوتاسيوم مما يؤدي إلى زيادة نسبته في الدم.

علاج زيادة البوتاسيوم:

يجب أن تتمّ معالجة زيادة البوتاسيوم بشكل عاجل عن طريق التغذية الوريدية للكالسيوم للحفاظ على عضلة القلب والعضلات الأخرى من تأثير الزيادة، كما يجب تغيير النظام الغذائي بتناول الأطعمة التي تحوي نسباً قليلةً من البوتاسيوم، وأخذ مدرّات البول التي تدرّ البوتاسيوم مع البول، ومن الممكن اللجوء لغسيل الكلى لإزالة البوتاسيوم من الجسم.

أين يوجد الصوديوم والبوتاسيوم في الغذاء؟



الصوديوم والبوتاسيوم:

جسم الإنسان بطبيعته يحتاج إلى العديد من العناصر الغذائية حتى يتمكن من القيام بأنشطته وعملياته الحيوية، وإحدى أهمّ هذه العناصر عنصري الصوديوم والبوتاسيوم، ففي عملية الدفاع عن صحة الجسم، هناك عنصر فعّال يتولى هذه المهمة، ألا وهو البوتاسيوم، أمّا من يقوم بالهجوم ويعتبر العدوّ، فهو الصوديوم أو ما يعرف بملح الطعام. ومن أهم العمليات الحيوية التي تقوم هذه العناصر بتنظيمها هي:

أهميتهما:

- تنظيم مستوى الضغط لدم الإنسان.
- تنظيم التوازن المائي للجسم ما بين بيئته الداخلية والخارجية أيضاً.
- تنظيم عملية نقل المواد الغذائية من خلال أغشية الخلايا.
- المساعدة على انتقال النبضات الكهروكيميائية.

أثر زيادتهما في الجسم:

حتى تتم العمليات الحيوية داخل الجسم وبشكل سليم، يجب أن يكون هناك توازن في الأغذية التي نتناولها من الصوديوم والبوتاسيوم، فإذا تناولنا الصوديوم بشكل كبير، فإنّ ذلك يؤدّي إلى حدوث مشاكل وأمراض صحيّة ومن أهمها:

- ارتفاع في ضغط الدم.
- السكتة الدماغية.
- أمراض القلب المختلفة وتحديداً التاجية.
- أمراض الكلى.
- سرطان المعدة.
- عدم انتظام ضربات القلب إضافةً إلى ضعف في عضلات الجسم.

أمّا بالنسبة للبوتاسيوم فيمكنك الإكثار من تناوله؛ لأنّه يساعد على تقليل ضغط الدم، وذلك بتناول مجموعة من الأغذية والتي تحتوي بدورها على البوتاسيوم بكميات كبيرة ومن أهمها:

أطعمة غنيّة بالبوتاسيوم:

- الفواكه المجففة ومن أهمها: والزبيب، والتمر، والتين، والموز، اولخوخ إضافةً إلى المشمش.
- الخضراوات: والبطاطا، والأفوكادو، والبنجر، والسبانخ، والكوسا، والقرنبيط إضافةً إلى الطماطم (البندورة).
- العصائر: مثل عصير البرتقال، والخوخ، والتفاح والجريب فروت.
- الحبوب الكاملة ومنها: الخبز المصنوع من الحبوب الكاملة، ونخالة القمح، ورقائق النخالة إضافةً إلى حبوب الإفطار (كورن فلكس).

أطعمة غنيّة بالصوديوم:

- المأكولات البحرية مثل السمك، سرطان البحر والجمبري.
- الملح والفواكه عامةً.

- الألبان ومنتجاتها من لبنة، جبنة، زبدة إضافةً إلى الحليب.
- الخضراوات وتشمل: والملفوف، والباذنجان، والفلفل، والبطاطس، والطماطم، والهندباء، والخردل، واللفت الأخضر، والسلق، والخرشوف إضافةً إلى السبانخ.

الحصول عليهما بشكل متوازن:

أمّا إذا تناولنا البوتاسيوم ولكن بشكل قليل، فإنّ هذا يؤدي إلى تعرضنا للإصابة بحصى الكلى إضافةً إلى هشاشة العظام، لذلك لا بدّ من وجود خطوات يجب اتّباعها لعمل توازن بينهما **وتلخص حاجتنا من الصوديوم وهي كالتالي:**

- الإنسان البالغ والذي يتمتع بصحة جيدة، تقَّدر حاجته للصوديوم بِـ ٢٣٠٠ ملغم.
- تقدّر حاجة الإنسان الذي يعاني من ارتفاع ضغط الدم إلى ١٥٠٠ ملغم تقريباً من الصوديوم.

لذلك عند إعدادنا للطعام أو حتى التسوق ينصح باتّباع التالي من أجل **التحكم بكمية الصوديوم في الأطعمة وتجنب الأمراض، وهي:**

- اختيار الطعام الطازج، لكن في حالة لجوءك إلى المعلبات يفضل اختيار الأطعمة قليلة المحتوى من الصوديوم، وفي حال كان محتواها عالياً، يجب غسلها بالماء جيداً قبل استخدامها.
- استخدم الجبنة، الزبدة وغيرها من الألبان بحيث تكون غير مُملحة.
- يمكنك استخدام البهارات بدلاً من إضافة الملح مثلاً.

أمّا الأطعمة التي تحتوي على نسبة منخفضة من الصوديوم فهي تشمل: الفلفل، والبقوليات، والجزر، والفجل، والبطاطا الحلوة، والملفوف، البصل، والطماطم، والخيار، والباذنجان، الثوم وغيرها.

المغنيسيوم :



يحتاج جسم الإنسان إلى تناول مجموعة من المواد الغذائية كي يستطيع القيام بوظائفه اليومية، ويحافظ على صحته ويقي جسمه من الأمراض، إذ لا بد من أن يتكوّن غذائه اليومي من نسبٍ متوازنة من المعادن، والفيتامينات، ومضادات الأكسدة، إضافة إلى الألياف، والأحماض الأمينية، حتى يضمن بقاء طاقته في معدلها المطلوب، ولكي يتجنّب زيارة الطبيب بسبب سوء التغذية الذي يخلف عدداً من الأمراض المزمنة.

المغنيسيوم هو أحد أهم المعادن التي يحتاجها الإنسان بنسبة ٠,٣ غراماً يومياً، وتؤدّي دوراً أساسياً في ضبط وتخزين الطاقة في جسمه، حيث تساهم في عملية استرخاء العضلات بعد التعب.

مصادر المغنيسيوم في الطعام:

يوجد معدن المغنيسيوم فى الكثير من الأغذية التالية نذكر منها ما يلى:

- الحبوب بأنواعها: كالعدس، والفول، وفول الصويا، والفاصولياء البيضاء.
- الخضراوات الخضراء: كالسبانخ، والكرنب، والشبت، والملفوف المطبوخ.
- منتجات الألبان كالحليب الكامل الدسم، واللبن الزبادي، والجبن.

- الدقيق (الطحين) الكامل غير المقشور.
- المكسرات بأنواعها: كالجوز، واللوز، والبندق، والكاجو، والصنوبر، والفستق السوداني.
- بودرة الكاكاو.
- البذور بأنواعها كبذور الكتان، وبذور دوار الشمس، وبذور السمسم، وبذور اليقطين، وبذور البطيخ.
- البامية.
- البروكولي.
- الموز.
- الشوكولاته الداكنة.
- الذرة الصفراء.
- الأسماك بأنواعها؛ كسمك السلمون البري، وسمك الهلبوت، والمحار، وسمك التونة.
- دبس السكر.
- مياه الشرب المعدنية.
- الأرز البري.
- البطاطا الحلوة المشوية.
- البازيلاء.
- الأفوكادو.
- التوت البري.
- البطيخ.
- الفواكه المجفّفة كالمشمش، والدراق، والتين.
- القرع.

أعراض نقص المغنيسيوم في الجسم:

يؤدّي إلى اضطراباتٍ عدّة في الجسم كعدم انتظام ضربات القلب، وتقلّص العضلات، والشعور بالأرق، والقلق وعدم الراحة، إضافة إلى التعب المستمرّ، وتشنجات، وعصبية مفرطة، والاكتئاب، وحصى الكلى، وشيخوخة الخلايا، والصداع المتكرر بين الحين والآخر، ورعشة في الأطراف، وآلام متفرقة في المفاصل.

أهمية المغنيسيوم للجسم:

- يساعد المغنيسيوم جسم الإنسان على امتصاص الكاليسيوم والبوتاسيوم، إذ لايمكن امتصاص هذه المركبات دون أن تتواجد نسبة معينة من المغنيسيوم.
- يحمي من الارتفاع المفاجيء في ضغط الدم، لذا فهو يحمي الشريين من الانسدادات، ويقي القلب من الجلطات والسكتات الدماغية؛ لقدرته على طرد أملاح الصوديوم الزائدة عن الحاجة وتوسيعه للشرايين.
- يحمي من تكلّس الأنسجة الرقيقة في الجسم، كما يساعد على بناء العظام وزيادة كثافتها والوقاية من مرض الهشاشة مع التقدم في السن.
- يثبت الحمل في الشهور الأولى عند المرأة ويحمي من الولادة المبكرة للأم الحامل.
- يحمي من الإصابة بالاضطرابات العقلية، ويقلل احتمالية الإصابة بالمشاكل والأمراض العصبية والإدراكية.
- يقلل فرص الإصابة بمرض السكري بنوعيه الأول والثاني.

مركبات المغنيسيوم :

لا يتواجد المغنيسيوم عادة بصورة منفردة وذلك لنشاطه الكبير، بيد أن مركباته منتشرة في العالم. وتوجد مركبات كبريتات وكلوريد المغنيسيوم بكثرة في مياه الأراضي وذلك لسهولة ذوبانها في الماء، ويوجد المغنيسيوم منتشرا على شكل معدن مجنزيت $MgCO_3$ والذي لا يذوب في الماء، وكذلك كمركب دولوميت $MgCO_3.CaCO_3$ كما يتواجد المغنيسيوم بمركبات أخرى مثل الأسبستوس$H_4Mg_3Si_2O_9$ ، وميرشكوم $Mg_2Si_3O_3.2H_2O$ ، والطلق المميأ أو الحجر الصابوني$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ، وبروسايت$Mg(OH)_2$.

وقد عرف الانسان معادن المغنيسيوم وأملاحه منذ العصور القديمة واستخدمها في اغراض متعددة وذلك قبل اكتشاف المغنيسيوم بآلاف السنين.

وسنستعرض هنا بعض اهم مركباته التي شاع استخدامها منذ الحضارات القديمة:

أولاً: الطلق وحجر الصابون:

الطلق هو أكثر المواد المعدنية الصلبة طراوة ونعومة في الملمس، وهو أقل المعادن صلابة(صلابته ١) حيث يسهل جدا خدشه بالظفر، كما يترك أثر على القماش إذا حك به، كثافته ٢,٨جم/سم٣، وله بريق لؤلؤي وملمس دهني، ومتعدد الألوان فمنه الأبيض والأزرق والرمادي والأخضر والأحمر.. الخ ، غير أن لون مسحوقه أبيض في جميع الحالات، مما يوحي بأن لون الطلق ناتج أساسا عن عوامل فيزيائية أو بلورية بالاضافة الى نوع وكمية الشوائب والماء والغازات.

والطلق عبارة عن سيليكات المغنيسيوم المائية، ويطلق على الأنواع النقية ذات الملمس الناعم اسم الطلق (وتصنع منه بودرة الطلق وذلك بطحنه جيدا واضافة بعض الروائح العطرية اليه)، ويطلق اسم استيتايت على انواع الطلق الكتلية المدكوكة، ويعرف باسم حجر الصابون عندما يحتوي على بعض الشوائب المعدنية.

ويوجد الطلق او الاستيتايت او حجر الصابون على هيئة كتل صفائحية، في صخور السربنتين وصخور الدولوميت الجيرية لعصر ما قبل الكمبري (منذ أكثر من ٦٠٠ مليون سنة) وتمتاز رواسب الطلق في صخور الدولوميت الجيرية بجودتها العالية، وتحتوي عادة على قدر ضئيل من الشوائب المعدنية مثل تريموليت واكتينوليت وكلوريت (وهي معادن خضراء اللون) وهي ذات أحجام أكبر من مثيلاتها في صخور السربنتين.

ويتكون الطلق في الصخور تحت تأثير المحاليل المائية الحارة الآتية من باطن الأرض. واذا احتوت صخور السربنتين على ٥٠ /طلق اعتبرت اقتصادية وقابلة للاستغلال، وتوجد هذه الرواسب في مصر وكندا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها.

والطلق المستخدم في الأغراض الطبية مثل صناعة بودرة الطلق (التلك) ومستحضرات التجميل يجب ان يكون خاليا من العناصر السامة مثل الزرنيخ والكدميوم والسيلينيوم وغيرها، والا تزيد نسبة هذه العناصر فيه عن عشرة جرامات في الطن.

الأسبستوس :

يمتاز الاسبستوس دون المعادن كلها في انه يتكون من الياف طرية ناعمة يمكن غزلها في خيوط ونسجها على هيئة قماش ورغم ذلك فانه مقاوم ولا يتاكل بالأحماض ولا يحترق بالنار وهو غير موصل للكهرباء وردئ التوصيل للحرارة. كل هذه الصفات جعلت من الأسبستوس مادة صناعية قيمة لها استخدامات خاصة .

وقد عرف الرومان خاصية عدم احتراق الياف الاسبستوس واستخدموه في صنع فتائل مصابيح الاضاءة بالزيت، ويستخدم الآن لنفس الغرض ويعرف الاسبستوس باسم تجاري هو الأمينت ، ويستخدم بعد غزله ونسجه في صناعة الملابس الخاصة برجال اطفاء الحرائق، وصناعة العوازل الكهربائية وكمادة عازلة في الصناعات النووية.

يتكون الاسبستوس من معادن سربنتين وأمفيبول وهي معادن ليفية، وتتكون نتيجة تغاير وتحلل الصخور النارية الغنية بالمغنيسيوم ويتوقف جودة وقيمة الاسبستوس على طول اليافة والتي قد تصل الى ١٨مم في الانواع الجيدة، وتنخفض الى اقل من ٢مم في الانواع الرديئة. واذا احتوت صخور السربنتين على ٢% من وزنها اسبستوس طويل التيلة كانت قابلة للاستغلال الاقتصادي ، اما اذا كان الاسبستوس قصير التيلة فيجب الا تقل نسبته في الصخر عن ٨% من وزنه حتى يمكن استغلاله بصورة اقتصادية.

الزبرجد:

الزبرجد او البريدوت periodote هو احد معادن الزينة وتركيبه سيليكات المغنيسيوم والحديد وهو شفاف من معدن الأوليفين، ولونه اخضر زيتوني الى اخضر مصفر ، والأنواع الشفافة الصفراء منه تعرف باسم كريزوليت وتوجد في الهند والبرازيل ومصر .

المجنيزيت :

المجنيزيت هو كربونات المغنيسيوم وهو مادة كتلية بيضاء اللون متوسطة الصلابة وكثافتها حوالي ٣,٢جم/سم٣ ، وتوجد في طبقات مصاحبة للصخور الجيرية والصخور المتحولة ، كما توجد في عروق قاطعة الصخور مثل السربنتين ، وتوجد رواسب ضخمة من المجنيزيت في جبال الاورال بالاتحاد السوفييتي وشمال الصين وكوريا والنمسا والولايات المتحدة الأمريكية واليونان والهند ومدغشقر وسيريلانكا وغيرها..

يستخدم المجنيزيت كمادة حرارية وفي صناعة الطوب الحراري وصناعة الأسمنت وكمصدر للمغنيسيوم الفلز.

*نقص المغنيسيوم:

تناول الكحول ومرض السكري من الأسباب > يتم امتصاص المغنيسيوم في الأمعاء الدقيقة، وتتحكم الكلى في كمية إخراجه من الجسم، ولذا فإن سلامتهما تُؤثر بدرجة كبيرة في توازن محتوى الجسم منه. وعادة ما تتمكن الأمعاء من امتصاص ثلث أو حتى نصف المغنيسيوم الذي يحتويه الغذاء، إلا أن القدرة تقل في حال وجود أمراض مزمنة في الأمعاء الدقيقة أو في حالات القيء والإسهال. كما أن اضطرابات وظائف الكلى وعدم ضبط نسبة السكر في الدم إضافة إلى الآثار الجانبية لبعض الأدوية كلها تُسهم في زيادة فقد المغنيسيوم من الجسم. تناول الكحول يزيد من فقد الجسم للمغنيسيوم، وربما يقلل من امتصاصه. ومن الملاحظ أن ما بين ٣٠ إلى ٦٠% من الكحوليين كما تشير مصادر إدارة الصحة في الولايات المتحدة لديهم نقص في نسبة المغنيسيوم في الدم، وترتفع النسبة لتصل إلى ٩٠% ممن يعانون من حالات اضطرابات الجسم التي تظهر بعد انقطاع تناوله.

والعلامات الأولية لنقصه في الجسم تشمل فقدان الشهية والإحساس بالرغبة في القيء والقيء والوهن العام في الجسم وسرعة التعب من بذل المجهود البدني وضعف العضلات. وحينما يزداد النقص، تبدأ أعراض فقد الإحساس في أطراف الأصابع والتنميل وشد العضل ونوبات الصرع

وتغيرات الشخصية واضطرابات إيقاع النبض، وكلها أو بعضها قد يحصل بالتزامن مع نقص البوتاسيوم أيضاً.

وفي حال التأكد من أن سبب الأعراض هو نقص المغنيسيوم عبر تحليل الدم، فإن العلاج التعويضي منه إما في الوريد أو على هيئة حبوب دوائية كفيل بتجاوز الحالة. وهناك حالات أخرى يتم فيها اعطاء حبوب المغنيسيوم للوقاية من نقصه، أي الحالات التي يُتوقع أن تسبب إما **زيادة فقده عبر الكلى أو قلة امتصاص الأمعاء له. مثل:**

- تناول بعض الأدوية كأنواع من مدرات البول أو المضادات الحيوية أو أدوية السرطان.
- مرضى السكري ممن لا تنضبط لديهم نسبة سكر الدم.
- مدمنو الكحول.

بالإضافة إلى حالات الأمراض المزمنة للأمعاء الدقيقة والكلى، وفق ما يراه الطبيب المتابع.

استخدامات المغنيسيوم :

ونظرا لخفة المغنيسيوم فانه يستخدم في صناعة السبائك الخفيفة الوزن التي تصنع منها اجسام الطائرات وسف الفضاء واجزاء من المحركات وصهاريج حفظ الزيوت والمياه، وهياكل السيارات والقطارات . ونظرا لقابلية مسحوق وشرائط المغنيسيوم للاشتعال ، فانه يستخدم في صناعة الألعاب والصواريخ النارية وفي الصناعات الحربية في صنع صواريخ الاشارة والصواريخ المضيئة والقذائف الكاشفة والقنابل الحارقة وغيرها، وتستخدم في الصناعات الطبية مثل تحضير العقاقير المزيلة للحموضة ولعلاج التسمم بالاحماض وغيرها.

ويستخدم اكسيد المغنيسيوم كمطهر لمساحيق دورات المياه وفي مجالات الطب.

كما بستخدم هيدروكسيد المغنيسيوم والمسمى بحليب المغنيسيا Mg(OH)2 لتعديل حموضة المعدن.

اما بيكربونات المغنيسيوم القاعدية المسماه مغنيسيا البا ٣ MgCO3.Mg(OH)2.3H2O فتستخدم في كشط الأسنان، وفي أدوات التجميل، وفي الطب وفي صقل الفضة، .

كذلك يستخدم مركب فوق كلورات المغنيسيوم اللامائي $Mg(ClO4)2$ كعامل مجفف حيث يمتص ما يعادل (٣٥%) من وزنه من الماء.

ويستخدم الأسبستوس وهو المركب المحتوي على سيليكات الكالسيوم والمغنيسيوم في صناعة كابح السيارات ، الأوراق ، ستائر المسارح، الكارتون، الأرضيات والأسقف وكغطاء للأنابيب والغلايات الحرارية .

الزنك:

تتعدد العناصر الكيميائيّة الموجودة في الطبيعية والتي لها أهمية كبيرة في تركيب كل من الصخور والمعادن وجسم الإنسان والحيوان والنباتات، ومن تلك العناصر الزنك أو ما يُطلق عليه أيضاً الخارصين، والذي يُرمز له كيميائياً بالرمز Zn ذو الرقم الذري ٣٠، وإنّ أكثر ما يشبهه من العناصر هو عنصر المغنيسيوم، والزنك من العناصر الموجودة بكثرة على قشرة سطح الأرض مقارنة بالعناصر الأخرى، أما أكثر الدول المنتجة له فهي أستراليا، وآسيا، وأمريكا، ويُستخدم لتحضير البطاريات وكطلاء للمعادن لأنّه مقاوم للصدأ.

هو من المعادن الرئيسيّة والأساسيّة اللازمة للجسم وذلك للحفاظ على حاسة الشمّ قويّة، والتذوّق، والحفاظ على نظام المناعة الصحّيّ الموجود في جسم الأنسان وهو مسؤل عن بناء البروتينات وهو يعتبر محفز للأنزيمات، وتكوين الحمض النووي، والزنك يساعد أيضا في بناء الخلايا في الجسم ومسوؤل أيضاً عن نقل الإشارات في الأعصاب.، وتكمن أهميّته أيضاً في المحافظة على الجلد والبشرة، وهناك حاجة ماسة للزنك للنموّ السليم والحفاظ على جسم الإنسان حيث إنه مسوؤل عن معظم النظم وردود الفعل البيولوجية في الجسم والجسم بحاجة إلى الزنك ولكن بكميات ضئيلةً حيث يحتوي كل جسم الإنسان من غرام إلى غرامين فقط .

أهم مصادر الزنك:

- اللحوم بشكل عام والخرفان والحملان بشكل خاص.
- اللحوم البحرية وسمك السلمون والمحار.
- لحوم الديك الرومي.
- لحوم الدجاج.
- الألبان والأجبان.
- البقوليات بشكل عام.
- الأرزّ البني.
- البطاطا.
- الخبز بكافة أنواعه.

فواكه تحتوي على الزنك:



- **الخوخ:** من أهم الفاكهة التي تحتوي على الزنك والموجود بها بمقدار ٨ ميللغرام، ويوصى بتناول كوب من فاكهة الخوخ.
- **المشمش:** من الفاكهة التي تحتوي على نسب قليلة من عنصر الزنك فالمشمش يحتوي على ما يُقارب ٣ مللغرامات من الزنك.

- **الموز:** وهو يحتوي على مجموعة كبيرة من العناصر المهمّة لبناء الجسم والتي منها عنصر الزنك، فتناول حبّة موز واحدة يومياً قادرٌ على سدّ حاجة الجسم من ذلك العنصر.
- **الأفوكادو:** وهو من الخيارات المهمّة عند البحث عن عنصر الزنك، فكوب واحد من مكعبات الأفاكودو يكفي لأخذ ما يحتاجه الجسم من عنصر الزنك.
- **الفراولة:** تحتوي الفراولة ٢٣ مللغراماً من الزنك.
- **التوت:** يحتوي على ٥٢ ملليغراماً من الزنك عند تناول كوب واحد من التوت يومياً.

خضروات تحتوي الزنك:

هنالك بعض أنواع الخضار التى تحتوى عنصر الزنك بكميات كبيرة وهى:

- **البازيلاء الخضراء:** والتي تحتوي على ما يُقارب ١,٩ ميللغراماً من الزنك، ويوصي الأطباء بتناول ٥٠ غراماً من البازيلاء بشكل يومي لأخذ ما يكفي الجسم من عنصر الزنك.
- **السبانخ:** كما هو معروف فإنّ السبانخ من النباتات الخضراء ذات الأهمية الكبيرة في تحسين ذاكرة الإنسان، فالسبانخ يحتوي على ما يُقارب ١,٤ ميللغراماً من الزنك.
- **اللفت:** ويكفي تناول كوب من مكعبات اللفت يومياً لسد حاجة الجسم لعنصر الزنك، ويحتوي على ما يُقارب ٣ ميللغرامات من الزنك.



أعراض نقص الزنك:

- التهاب الجلد وظهور حبّ الشباب وتشققات في البشرة وزوايا الفم والإصابة بفيروس الهيربيس.
- ظهور الشيب باكراً والبدء بتساقط الشعر.
- ظهور خطوط بيضاء وبقع على الأظافر وتقصفها.
- ضعف في جهاز المناعة وكثرة الأصابة بنوبات الرشح، والزكام، ونزلات البرد.
- ضعف بعض الحواس مثل: الشم، والتذوّق، ونقص وضعف في الشهية.
- سوء في الهضم وعملية الإمتصاص في الأمعاء بسبب ضعف تركيز إنزيمات المعدة وقلّتها.
- ضعف الخصوبة والضعف الجنسيّ عند الرجال تتطوّر إلى العقم التامّ.
- اعتلال في الشبكيّة وضعف في حاسة البصر.
- اضطراب في الحيض والدورة الشهريّة عند النساء.
- قلق عصبيّ واضطراب في النوم يتطوّر إلى اكتئاب عام.

الفئات الأكثر عرضة لنقص الزنك:

- النساء الحوامل والمرضعات.
- الأطفال المعتمدون بشكل كليّ على الرضاعة من عمر سبعة شهور إلى سنة؛ وذلك بسبب قلّة الزنك في حليب الأم حيث قد لايكفي لنموّ الطفل.
- من يعانون من الأمراض المزمنة مثل أمراض الكبد والكلى والجهاز الهضمي.
- النباتيّين الذين يعتمدون في غذائهم على النبات فقط؛ لأنّ النبات لايوجد فيه كمية كافية من الزنك كالتي توجد في اللحوم.

أهمية الزنك للجسم:

أمّا أهمّيّة عنصر الزنك في جسم الإنسان تتمثل في قدرته على تحفيز أكثر من ٣٠٠ نوع مختلف من الإنزيمات، وأيضاً يدخل بتركيب كلّ من الأعضاء المهمة والحيوية، وفي العظام، وفي الأنسجة، والعضلات، لذلك قلة ذلك العنصر في جسم الإنسان تؤدي للعديد من المشاكل الصحية والمرضية، فهو يجب أن يتوافر بمقدار ٢ إلى ٣ جرام في جسم الإنسان البالغ، وإنّ من

أهمّ المصادر التي توفّر عنصر الزنك لجسم الإنسان، الحبوب الدوائيّة الصيدلانيّة، وبعض أنواع البذور كالسمسم، والخردل، والكرفس، ومجموعة من الفواكه.

فوائد الزنك في جسم الإنسان:

- يحفّز عمل الإنزيمات ويساعد في ترميم الخلايا.
- ضروري لعملية استقلاب البروتين والسكاكر والدهون.
- ضروري في تركيب هرمون الأنسولين الذي يحافظ على مستوى سكر الدم.
- يحافظ على التوازن الحامضي القاعدي داخل الجسم.
- يلعب دوراً هامّاً في نموّ وتطور الأعضاء التناسلية.
- يقوي جهاز المناعة لمواجهة الأمراض المختلفة.
- مقوٍ للأغشية الداخلية لجهاز الدوران.
- يساعد في منع ترسب الدهون داخل الأوعية الدموية ممّا يخفض الإصابة بأمراض القلب وتصلّب الشرايين.
- ضروري لنمو وسلامة العظام.
- هامّ لصحة العيون وسلامة النظر.
- يساعد في التئام الجروح الداخلية والخارجية بسرعة.
- يزيل البقع البيضاء عن الأظافر، ويعيد حاسة التذوّق لفاقديها.
- يعالج حالات العقم أمراض غدة البروستات.
- يطور التفكير والإبداع عند الأطفال.
- نقص الزنك عند الحوامل تؤدي إلى مشاكل عند الأطفال مثل النمو البطيء، وصعوبات التعلّم.
- زيادة معدل النمو عند الأطفال الذين يعانون من نقص هرمون النمو.

الكبريت:



يعتبر الزنك والكبريت من العناصر المعدنيّة الهامّة في جسم الإنسان؛ لأنّها تؤثر بشكل مباشر في الوظائف الحيوية للجسم، والكبريت هو من العناصر اللافلزية وثالث أكبر معدن في الجسم ويدخل في تكوين معظم خلايا الجسم، وعنصر الزنك ضروري لجسم الإنسان ونقصه يسبب مشاكل كبيرة في الجسم، ويمكن الحصول على الزنك والكبريت من المصادر الغذائية أو المكملات الدوائية، ويدخل الزنك في تكوين الإنزيمات، والهرمونات مثل هرمون الأنسولين، ويدخل عنصر الكبريت في تكوين العضلات وبروتين الشعر.

الكبريت مصادره وأهميته:

من المعادن الهامة لجسم الإنسان ومن مصادره البيض، والكبد، والألبان، والحبوب الكاملة، البصل والثوم، والحليب، ومن فوائده:

- هام لصحة الشعر والأظافر والبشرة لأنّه مكون أساسي لبروتين الشعر.
- يحافظ على مستوى الأكسجين في الدم الهام لعمل الدماغ.
- يقاوم الجراثيم، ويطرد الموادّ الضارّة من الجسم.
- يدخل في تركيب الأحماض الأمينية التي تكوّن الأنسجة.

- يساعد في إنتاج وإفراز العصارة الصفراوية.
- ضروري لإتمام عمليات الأيض في الجسم.
- يشارك في عمل الإنزيمات الهامة في الجسم.
- ضروري لعملية تخثر الدم.
- يدخل في تركيب الكولاجين الهام لصحّة البشرة، وفي تكوين الفيتامينات مثل فيتامين ب.

أثبتت الدراسات أنّ تناول كمية كافية من عنصري الزنك والكبريت يمنع ظهور الشيب المبكّر عند الأطفال، وهذان العنصران هما المسؤولان عن تغذية الشعر وتكوين صبغة الميلانين التي تمنح اللون الطبيعي للشعر.

اليود:

من الأملاح المعدنيّة الهامة في جسم الإنسان، ودوره يتمثل في الحفاظ على صحّة الغدّة الدرقيّة، وإنتاج هرمون الثايروكسين في المقام الأول، بالإضافة إلى أنّه يتواجد في المبايض، والغدتين الكظريتين، والكبد، والعضلات، ويسرّع تمثيل الدهون في الجسم، وأكسدة الخلايا، وإنتاج خلايا الدم الحمراء، والمحافظة على الأنسجة الضامة مثل الأوتار والأربطة والجلد والعظام، وتقوية الأظافر، ونمو الأعضاء التناسليّة في مرحلة البلوغ، والحفاظ على الحمل، ويسهم في صحة جهاز الدوران من تقوية القلب، ومنع تصلّب الشرايين، والمحافظة على مستوى ضغط الدم الطبيعي، ويمنع تساقط الشعر، وأيضاً يسهم في مساعدة الجسم على التخلص من السموم، ويحفّز عمل الأجسام المضادة، ويقضي على أنواع من الجذور الحرة، كما أنّه يقي من السرطان، حيث إنّه يسهم في موت الخلايا، الأمر الذي يسمح للجسم بتجديدها، والتخلّص من القديم منها، كل هذا بكميّة ضئيلة تبلغ مئة وعشرين مايكروغرام يومياً كحد أعلى، إلى جانب استخدامه كمطهّر خارجي للجروح وحب الشباب.

مصادر اليود في الطعام:

- عشب البحر: عشب البحر والخضار البحريّة من أغنى الأغذية باليود، فحصّة واحدة منها تؤمن لك كامل احتياجات الجسم اليوميّة من اليود وربما تزيد.

- **الأسماك:** نسبة اليود الموجودة في الأسماك تعتمد على نوع السمك، وعلى نسبة اليوم في الماء الذي تعيش فيه السمكة، فتزيد نسبته في الأسماك التي تعيش في المحيطات، ويمكن الحصول عليه أيضاً من زيت السمك، وهو عبارة عن حبوب صفراء تباع في الصيدليات ومحال العطارة، بالإضافة إلى القشريات مثل: الجمبري، والسرطان، والأصداف مثل: المحار، والرخويات، والأخطبوط.
- **الحليب ومنتجاته:** يحتوي الحليب ومنتجاته على نسبة جيّدة من اليود فهو يغطي نصف احتياجات الجسم منه، وبخاصة حليب البقر ومنتجاته إذا كانت الأبقار ترعى من المراعي ذات التربة الغنيّة باليود، وتقلّ نسبته في الحليب كلما قلت نسبته في التربة.
- **الخضار والفواكه المزروعة في تربة غنيّة باليود:** ترتفع نسبة اليود في النباتات بحسب مستواها في التربة، وتعدّ الفراولة، والقرنبيط، والفستق، والثوم، والسمسم من أغناها به.
- **ملح البحر:** يحتوي ملح البحر على نسبة جيّدة من اليود، لكن لا يجب الاعتماد عليه؛ لأنّ كثرة الملح تسبب أمراضاً عديدة مثل ارتفاع الضغط، وانحباس السوائل في الجسم.
- **الأغذية المصنعة:** هناك العديد من الأطعمة التي يضاف إليها اليود في عمليّة التصنيع، مثل الطحين، وملح الطعام المستخرج من الصخور الملحيّة، ويضاف اليود أيضاً لمياه الشرب التي توزّع عبر شبكات المياه.



أعراض نقص اليود:

- الاكتئاب والتعب.
- تراجع القدرات العقليّة.
- الإمساك.
- خشونة الجلد.
- زيادة كبيرة في الوزن.
- انخفاض الخصوبة.
- الإجهاض للمرأة الحامل.
- تساقط الشعر.

عنصر السيلينيوم:

السيلينيوم، أحد العناصر المهمة، التي تنتمي لفئة الأملاح المعدنية، والمتواجدة في المواد الطبيعية، وفي الأرض، ويعتبر السيلينيوم من مضادات الأكسدة القوية، التي تساند الكثير من العمليات الحيوية في الجسم، خصوصاً إن ترافق السيلينيوم مع فيتامين هـ، وللسيلينيوم فوائد متعددة وكثيرة للجسم، ورغم أن الجسم لا يحتاجه بنسبةٍ عاليةٍ، مثل باقي الأملاح المعدنية.

يسبّب نقص عنصر السيلينيوم العديد من المشاكل التي ترتبط بالالتهابات الكثيرة التي تصيب الجسم، وحدوث مشاكل عضويّة في العديد من أعضاء الجسم الحيوية، مثل الكبد، والقلب، والكليتين، والبنكرياس، والشعور بالإجهاد، وعدم القدرة على الإنجاب، وحدوث التهاب في المفاصل، واضطرابات متعدّدة في الأمعاء، والمعدة، وتساقط الشعر، وحدوث التشنجات، والشعور بطعمٍ غريب في الفم يشبه طعم المعادن، وهشاشة الأظافر، وظهور أنفاس كريهة للفم تشبه رائحة الثوم، وظهور الطفح الجلدي المترافق مع لون شاحب .

فوائد عنصر السيلينيوم:

- يُخفّض عمليّات أكسدة المواد الدهنية.
- يُعزّز عمل جهاز المناعة بقدرته في القضاء على الجذور الحرّة للخلايا المسببة للسرطان.
- يحمي من الإصابة بأمراض القلب والشرايين.
- يُساند عمل الغدة الدرقية.
- يقلل من إصابة الجسم بالأمراض الناتجة عن الالتهابات.
- يؤخّر ظهور علامات التقدم بالسن.
- يُساهم في منح الشعر النضارة، والحيوية، والنمو السليم.
- يُساعد في توازن هرمونات الجسم.
- يتعاون مع فيتامين هـ للمساهمة في صنع الأجسام المضادّة في الجسم.
- يحافظ على صحة الكبد، والبنكرياس .
- يمنح أنسجة الجسم المرونة اللازمة.
- يُعزّز صحة غدة البروستاتا.
- يزيد من الخصوبة، ويُعزّز الصحة الإنجابية.
- يُنقّي الجسم من العديد من العناصر السامة، مثل: الرصاص، والزئبق، والزرنيخ، حيث يرتبط بها، ويُخلّص الجسم منها.

مصادر عنصر السيلينيوم:

- يتواجد عنصر السيلينيوم في الحبوب الكاملة .
- اللحوم الحمراء، مثل: لحم الخروف، ولحم العجل، ولحوم الدجاج، ولحم الديك الرومي.
- المكسرات، مثل: الجوز، واللوز، والفستق، والفول السوداني، والكاجو .
- خميرة البيرة .
- البروكلي، والكرنب الأبيض، والكرنب الأحمر، والقرنبيط .
- الأرز الكامل .
- مشتقات الألبان.
- البصل، والثوم .

- المأكولات البحرية، مثل: السمك، والسلمون، والسردين، والتونا، والمحار، وسرطان البحر، وبلح البحر، والكركند، والرنجة .
- الأعشاب الطبيعية، مثل البابونج، وبذور الشومر، والحلبة، وأوراق الثوم الخضراء، والجنسنج، والنعناع الأخضر، والكزبرة، والبقدونس،
- الفلفل الأخضر الحار، والشطة.
- البيض .
- العدس .
- الشوكولاتة.
- الفطر، ومن المعروف أنّ الفطر أغنى مصادر السيلينيوم.



أضرار عنصر السيلينيوم:

زيادة نسبة السيلينيوم في الجسم تجعله يأخذ مفعولاً ساماً، ومضراً بأجهزة الجسم تماماً كأعراض نقصه؛ حيث تعمل زيادة نسبة السيلينيوم في الجسم إلى حدوث اضطرابات وتهيّجات متعدّدة في الجهاز الهضمي، مثل اضطرابات المعدة والأمعاء، والقولون، والشعور بالإعياء، والتعب، والتشنّجات، وحدوث تليف في الكبد، والرئتين، وقد يؤدي إلى الموت.

الزئبق:



اعتقد الكيميائيون قديماً بأن الزئبق يسيتطيع تحويل الكثير من المعادن البسيطة إلى ذهب، فعملوا على ابتكار العديد من التجارب لتحقيق ذلك، إلا أنها جميعها ذهبت هباءً منثوراً؛ فقد قام العلامة أبو بكر الرازي باكتشاف الآثار الضارة لاستخدام الزئبق ومدى سمّيته حتى لا يتم استخدامه في الكثير من الصناعات وتحديداً الأدوية.

وتوالت الأبحاث بعد ذلك، والتي تم من خلال معرفة كل شيء يتعلق بهذه المادة، فكانت النتيجة بأنه عبارة عن مادة كيميائية فضيّة اللون، تُصنّف ضمن إحدى عناصر الجدول الدوري الكيميائي العالمي.

طبيعة الزئبق:

يرمز للزئبق بالرمز Hg، بحيث يكون عبارة عن سائل على درجة حرارة الغرفة العادية؛ ونتيجةً لقدرته على الانسياب بسرعة يطلق عليه أحياناً اسم الفضة السريعة، أمّا عن وزنه الذري فيساوي ٢٠٠,٥٩ وعدده الذري يساوي ٨٠، وينصهر تماماً على درجة حرارة تصل إلى ٣٨,٨٧ درجة مئوية، ويغلي على درجة ٣٥٦,٥٨ درجة مئوية، وغير معروف إلى الآن من الذي قام باكتشافه، إلى أن الكثير من الكتب والدراسات تبين بأنه استُخدِمَ من قبل المصريين والصينين والإغريق أيضاً.

مصادره وأماكن تواجده:

مقارنة بالعناصر الفلزية الأخرى يوجد الزئبق بكمية قليلة في القشرة الأرضية، ولكن لوجود الكثير من الرواسب التي يوجد بداخلها الزئبق؛ يعتبر من أكثر العناصر تواجداً، علماً بأن الزئبق المستخدم والمنتشر بين الناس هو المصنوع من مادة تسمى الزنجر، والتي تتكون من الزئبق الممزوج بالكبريت، أمّا الزئبق النقي فيمكن الحصول عليه عن طريق تسخين مادة الزنجر بوجود هواء؛ حتى يتفاعل الأكسجين مع الكبريت الموجود في المادة نفسها، ليتكون غاز ثاني أكسيد الكربون ويبقى الزئبق في النهاية، وبناءً على ذلك قسّم الكيميائيون الزئبق إلى مجموعتين رئيستيْن وهما:

- مركبات الزئبقوز أو زئبق I: والتي تتكون من كلوريد الزئبق المعروف باسم الكالوميل، إضافةً لكبريتات الزئبقوز، وتستخدم كمادة مطهرة للعديد من الميكروبات كالبكتيريا، وكأنزيمات تزيد من سرعة الكشف عن بعض المركبات الكيميائية العضوية.
- مركبات الزئبقيك أو زئبق II: والتي تتكون من كلوريد الزئبقيك، المعروف باسم السليماني لشدة سمّيته، وتستخدم كمادة مطهرة للجروح، وفي صناعة العديد من الصبغات وتحديداً الحمراء.

أنواع الزئبق:

الزئبق له ثلاثة أنواع مختلفة وهي:

- **لزئبق الأبيض:** وهو أشهر أنواع الزئبق المعروفة، ويتم تداوله كثيراً في الأسواق والصناعات الخاصة في الأجهزة الطبية كموازين الحرارة " التيرموميتر الطبي "، وأجهزة قياس ضغط الدم.
- **الزئبق المشع:** وله استخدامات عديدة ومهمة في المجالات النووية.
- **الزئبق الأحمر:** وهو مادة قاتلة ومشعة، سميتها عالية جداً، وتركيبه مشابه لتركيب الزئبق الأبيض، مع اختلافات في اللون والاستخدامات، علماً أن الزئبق الأحمر تدور حوله الكثير من القصص والحكايات الغريبة التي تتعلق بالجن والروحانيات.

ويوجد الزئبق في العديد من الكائنات الحية التي يتغذى عليها الإنسان، كالنبات والحيوان، وبعض أنواع الأسماك واللحوم الأخرى والبيض والقمح، إضافةً إلى وجودها في الكثير من مواد التجميل وحشوات الأسنان، ويمكن استخدامها في صناعة ملينات الأقمشة والأحبار وتحديداً التي يستخدمها العمال في المطابع، وتوجد أيضاً في المواد التي تستخدم لرسم الوشم، وفي بعض أنواع واقيات الأخشاب ومواد الورنيش والبلاستيك، إضافةً إلى بعض أنواع الأدوية والعقاقير.

الزئبق، أحد العناصر الموجودة في الجدول الدوري، وهو عنصر موجود في الطبيعة بشكله الخام الذي يسمى السينابار الأحمر، أو على شكل خام السينابار الأسود، والذي يحتوي في تركيبه على كبريتيد الزئبق.

يتكون من خواص فيزيائية فريدة من نوعها، حيث إنه رغم قوامه السائل إلا أنه يعتبر من المعادن، وهو مذيب جيد لكثير من العناصر، خصوصاً العناصر النفيسة، مثل الذهب، والبلاتين، والفضة، والنحاس، وكذلك الصوديوم، والبوتاسيوم، واليورانيوم، والرصاص.



خواص الزئبق الفيزيائية:

- لونه فضي براق.
- درجة انصهاره منخفضة نوعاً ما، وضغطه البخاري مرتفع.
- قوى التماسك بين ذراته ضعيفة جداً.

- لزوجته منخفضة.
- مقاومته الكهربائية مرتفعة.
- يذوب في الماء، والبنزين، والهكسان، والرايكسان، والميثانول.
- قيمة التوتر السطحي له مرتفعة، حيث تزيد قيمة التوتر السطحي له عن التوتر السطحي للماء بستة أضعاف.

خواص الزئبق الكيميائية:

- يتفاعل مع جميع العناصر الهالوجينية، مثل الكلور، والبروم، والفلور، وذلك عند درجة حرارة الغرفة.
- يتفاعل مع الأكسجين والهواء الجاف ببطءٍ شديد، وبالإمكان تنشيط التفاعل بإضافة عامل مساعد، وهو الأشعة فوق البنفسجية.
- يتفاعل بدرجة شديدة مع غاز الأوزون لإنتاج مركب أكسيد الزئبق.
- عند التسخين يتفاعل بشكلٍ مباشرٍ مع السيلينيوم، والكبريت، والتيلوريوم، ولا يتفاعل مع الفسفور، والنيتروجين، والسيليكون، والجرمانيوم، والكربون.
- لا يحدث أي تفاعل بينه وبين الهيدرات الجافة تحت درجة حرارة مئتين مئوية، مثل هيدروجين الأمونيا.
- لا يحدث تفاعل بينه وبين حمض كلوريد الهيدروجين وحمض الكبريت المخفف، ويمكن حدوث تفاعل بزيادة تركيز الحمض.
- لا يحدث بينه وبين حمض الفسفور أي تفاعل، بينما يتفاعل مع حمض النيتروجين.
- يحدث بينه وبين محاليل الأمونيا تفاعلات شديدة.
- يستخدم ملح الزئبق كمادة محفزة للعديد من التفاعلات.

عنصر الفسفور:

يعتبر عنصر الفسفور من الأملاح المعدنيّة المهمة للجسم؛ حيث يحتوي جسم الإنسان على ثمانمئةٍ وخمسين مليغراماً من الفسفور، منها خمس وثمانون في المئة موجودة في العظام والأسنان. يكون الفسفور في العادة متواجداً جنباً إلى جنب مع عنصر الكالسيوم، ويرتبط نقص أيٍّ منهما بالآخر، وأحياناً قد ترتفع نسبة الفسفور في الدم بسبب قصور في عمل الكلى، ممّا يؤدّي لانخفاض كمية البول، وانخفاض معدلات الكالسيوم، وحدوث تشنّج في العضلات، والمفاصل، والإصابة بالعديد من المشاكل.

مصادر عنصر الفسفور:

- مشتقات الحليب والالبان .
- الأسماك، والسردين، والسلمون، والجمبري، وزيت السمك، والاستاكوزا، والقشريات، وتعتبر هذه جميعها أغنى مصادر الطعام التي تحتوي على عنصر الفسفور.
- صفار البيض .
- البقوليات: مثل الفول، والبازيلاء، والفاصولياء، والعدس، والحمص .
- الحبوب الكاملة مثل القمح، والأرز غير المقشّر.
- بذور اليقطين.
- بذور عباد الشمس .
- السمسم.
- المكسرات، مثل: الفستق، والجوز، والفول السوداني، واللوز، وبزر البطيخ.
- لحم الإوز.
- كبد العجل.
- اللحوم الحمراء، ولحوم الدواجن.
- بذور الخردل.
- الخضروات مثل: البطاطا، والبطاطا الحلوة، والجزر، والسبانخ، والبندورة الخضراء، والبابايا.
- الفواكه المتنوعة، مثل: البطيخ، والكرز، والشمام، والمشمش .
- المشروبات الغازية .



أسباب نقص الفسفور في الجسم:

هناك الكثير من الأسباب التي تؤدّي إلى نقص عنصر الفسفور داخل الجسم، نذكر منها:

- وجود مادة الفيتين الّتي تمنع امتصاص الفسفور.
- تناول بعض الأدوية والعقاقير، مثل: أدوية السكري، وأدوية حموضة المعدة.
- إصابة الكليتين بالمرض، وفقدان قدرتهما على امتصاص فيتامين د الضروري لامتصاص الفسفور.
- وجود خلل في إفراز هرمونات الغدة جارة الدرقية.
- الإفراط في تناول الشوكولاتة.
- الإصابة بالتهابات الأمعاء.

أعراض نقص عنصر الفسفور:

- حدوث ضعف في بنية العضلات والأسنان .
- خسارة الوزن، وبطء في النمو، خصوصاً عند الأطفال .
- الشعور بالإعياء والتعب.
- الإصابة بالعجز الجنسي .

فوائد عنصر الفسفور:

- مكون أساسي في بناء العظام والأسنان .
- مكوّن رئيسي للأحماض النووية RNA، DNA.
- مكون أساسي في تكوين جزيئات الطاقة في الجسم ATP.
- يوازن نسبة الحموضة والقواعد في الجسم.
- مكوّن رئيسي للمركب الذي يُنظّم نقل وامتصاص المواد الدهنية .
- مكون أساسي في جميع خلايا الجسم؛ حيث يتواجد فيها على شكل فوسفات عضوية .
- يغذي الجهاز العصبي والأعصاب.
- يحفز نمو الشعر، ويمنحه الحيوية، ويمنع تساقطه وتقصفه.
- يساهم في بناء وتكوين خلايا وأنسجة القلب، والدماغ، والكلى، والعضلات.
- يساعد في تفكيك المواد الكربوهيدراتية، والبروتينات، والدهون، وإنتاج الطاقة منها.
- يوازن حمضية الدم.
- يرتبط مع هيموغلوبين الدم، ويساعد في رفع كفاءة وصول الأكسجين للخلايا.
- يُقوّي القدرات الجنسيّة خصوصاً عند الرجال .
- صعوبة في تحريك مفاصل الجسم.

السيلينيوم:

السيلينيوم عنصر أساسي مهم للجسم والصحة، وهو مادة كيميائية عضوية التركيب، يتمّ اشتقاقها من مكونات المياه والتراب، والنباتات، والكثير منه يعتبر سامّاً، لكن القليل منه مهم جداً لإتمام العمليات الحيوية في خلايا الكائنات الحية، وقد تمّ اكتشاف السيلينيوم بالصدفة، عندما كان يتمّ إحراق الرصاص، فتنبعث منه رائحة كريهة جدّاً، تبين فيما بعد أنّها رائحة السيلينيوم، والسيلينيوم أحد عناصر الجدول الدوري، ورمزه الكيميائي Se، وهو من العناصر التي تتواجد في الطبيعة بكثرة.

مما يجدر ذكره أنّ السيلينيوم إذا أُخذ بكميات كبيرة تحول إلى مادّة سامة، وتسبّب الجرعات الزائدة من السيلينيوم، والإصابة بالاكتئاب، وحدوث مشاكل كثيرة في الجلد والشعر وظهور بقع بيضاء على الأظافر، وقد يؤدي لتكسر الأظافر وفقدانها، بالإضافة إلى حدوث الكثير من

المشاكل في جهاز التنفس، والكبد، والكلى، واضطرابات في القلب والأوعية الدموية، ومن الممكن أن يؤدّي إلى الإصابة بالصلع لتسبّبه في تساقط الشعر، والإصابة بسرطان الجلد، والشعور بالتعب، والغثيان، والدوار، والإجهاد، والإصابة بمرض السكري، لذلك يجب الحرص على المحافظة على تناول جرعات معتدلة منه.

الأغذية التي تحتوي مادة السيلينيوم:

- أنواع اللحوم مثل لحم البقر، ولحم الغنم، ولحم الدجاج، ولحم الديك الرومي، ولحوم المأكولات البحرية، مثل السمك والتونة والسردين، والسلمون، والمحار، وسرطان البحر، والروبيان، والصدف، وبلح البحر، والسلطعون .
- البيض.
- البقوليات، مثل العدس، والفول السوداني، والفاصولياء البيضاء والحمراء، والفول، وبذور عباد الشمس، والبازيلاء، والمكسرات مثل الجوز، واللوز، والفستق، والصنوبر، والبندق، والكاجو.
- الشوكولاته، لوالكثير من أنواع الحلويات، لاحتوائها على الكاكاو الغني جداً بالسيلينيوم.
- الخضراوات بشكلٍ عام، مثل البصل، والسبانخ، وفول الصويا، والفطر، والزهرة، ويعتبر الفطر أغنى الأغذية بمادة السيلينيوم.
- الفواكه، مثل التمر، والموز، والعنب المجفف، والتوت، وثمار الأفوكادو، والجريب فروت، والبطيخ، والفراولة، والكيوي.
- الحبوب، مثل القمح، والشعير، والأرز، والشوفان، ومشتقّات هذه الحبوب مثل الخبز، والكعك والمعكرونة، والشعيرية.
- المشروبات المتنوعة، مثل مشروب الشاي الأسود، والقهوة، والكاكاو.
- الصبار، يحتوي على كميات ضئيلة جداً من السيلينيوم.

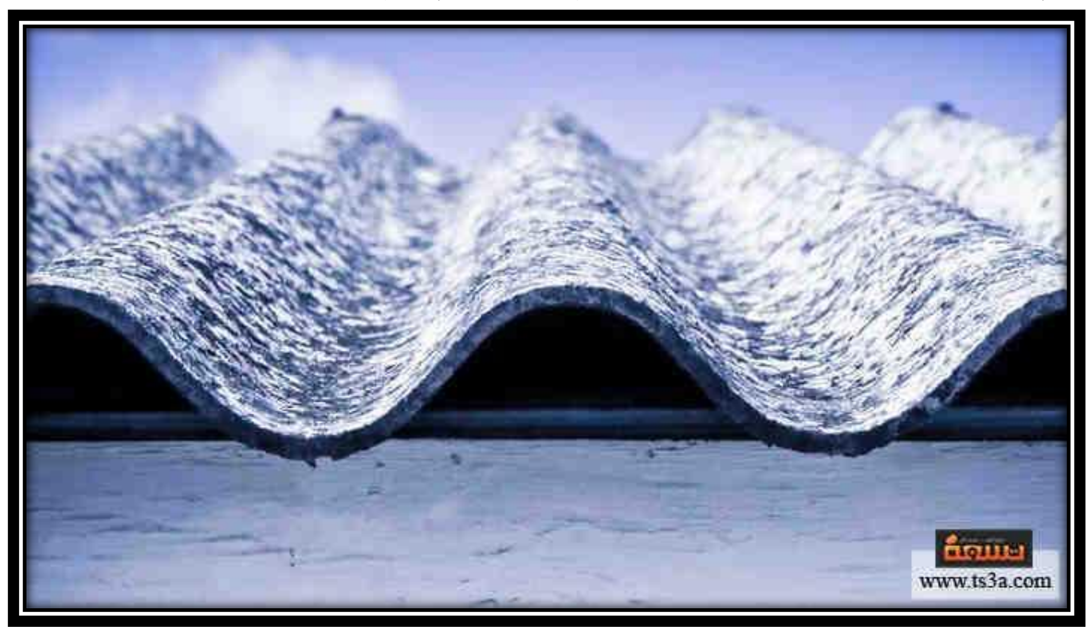


فوائد مادة السيلينيوم:

- يحمي الجسم من أمراض القلب والشرايين.
- يعزّز قدرة المناعة في الجسم، ويحفّز الأجسام المضادة على قتل مسبّبات الأمراض من الفيروسات والبكتيريا.
- يعزّز وظائف الغدة الدرقية.
- يقلل من إصابة الجسم بالالتهابات.
- يمنع الإصابة بالعديد من السرطانات، وذلك بالقضاء على الجذور الحرة للخلايا السرطانية، دون الإضرار بالخلايا السليمة.
- يقي من ظهور العلامات المبكرة للتقدم في السن.
- يزيد من صحة الشعر، إذا تمّ تناوله بكميات معتدلة.
- يساعد على التوازن السليم للهرمونات في الجسم.

الأسبستوس :

كيف تسبب الأسبستوس بكوارث صحية جمة قبل منعه ؟



تمامًا مثل المعادن السامة الثقيلة، تسلل معدن الأسبستوس إلى حياة الإنسان، وبدأ في إغرائه بفوائده واستخداماته، حتى تمكن منه وأصبح عنصرًا أساسيًا وحجر ارتكاز في الكثير من الصناعات، لكن فجأة، وبلا أية مُقدمات، اكتشف العالم أضراره الكبيرة وتأثيره على البيئة والأشخاص، تلك الأضرار التي يُمكن اعتبار الإصابة بالسرطان أقلها خطورة، وبالطبع لم يكن أمام العالم بعد اكتشاف ذلك سوى منعه وعدم استخدامه في الصناعة مرة أخرى، لكن ما يجب معرفته عن الأسبستوس هو من أين جاء وكيف تتسبب في كوارث صحية قبل منعه؟

تعرف على الأخطار الصحية التي يسببها معدن الأسبستوس:

ما هو الأسبستوس؟

الأسبستوس عبارة عن مجموعة معادن ناعمة تأخذ شكل الألياف، ويتميز الأسبستوس بقوته وصلابته، فهو غير قابل للاحتراق ولا يتفاعل مع الكهرباء بسهولة، كما يمتلك الأسبستوس بالإضافة إلى ذلك الكثير من المميزات التي تجعله معدنًا من أهم المعادن، إلا أن ذلك كله يحدث في حالة كونه مُتماسكًا ومُسيطرًا على أليافه، أما إذا انفرطت تلك الألياف وتناثرت في

الهواء فسيظهر الوجه الآخر لهذا المعدن الخطير، وجهٌ مُخيف إلى الحد الذي يجعل المُجتمع الدولي يُجرم استخدامه، وهذا ما يأخذنا إلى معرفة مزايا وعيوب الأسبستوس.

من أين يأتي؟

للأسبستوس مناجم مُخصصة، أغلبها تكون بالقرب من مناطق الصخور المتحولة، ويكون في البداية على شكل مواد خام متشابكة مع مواد أخرى مثل الأموسيت و"الكريز وتيل"، وبعد جمعه من مناجمه يتعرض لمرحلة الفصل، وهي المرحلة التي يتم فصله فيها عن باقي المواد والشوائب حتى يُصبح أسبستوس خالصًا، وتتواجد هذه المناجم في أكثر من ٢٥ دولة، أهمها أستراليا في أسيا وكندا في أوروبا وجنوب أفريقيا في أفريقيا، ويتم استخراج من خمسة إلى ثلاثة طن سنويًا حسب ما تُسفر عنه عملية التنقيب في المناجم، ثم يُصدر بعدها إلى دول كثيرة تصل إلى المائة، تعمل جميعها في مجالات المواد التي تفتقر إلى الأسبستوس، وأهم هذه الدول اليابان.

مزايا وعيوب الأسبستوس:

لكل شيء على وجه الأرض مزايا وعيوب، وبالطبع قبل أن يتم منع الأسبستوس كان هُناك تخوف من عدم الاستفادة من مزاياه مرة أخرى، وهو تخوف منطقي، خاصةً إذا ما عرفنا أن الأسبستوس كان يُستخدم فيما يلي:

١- **البناء:** يدخل الأسبستوس في الصناعات التي تتعلق بالبناء كالإسمنت والطوب ومواد الطلاء.

٢- **الطاقة:** الأسبستوس معدن مهم لتشغيل محطات الطاقة وتوليد الكهرباء وتشغيل المعامل المُخصصة للتكرير.

٢- **صناعة السيارات:** الفرامل، والقطع الصغيرة في السيارات، تحتوي على الكثير من ألياف الأسبستوس.

٤- **المنسوجات:** لم يترك الأسبستوس أيضًا صناعة المنسوجات، فهو عنصر أساسي في مصانع الغزل والنسيج.

٥- **صناعة العوازل:** تدخل عناصر الأسبستوس في صناعة الكثير من العوازل والمُضادات، حيثُ يصنع الزجاج الواقي والأبواب الثقيلة والخِزن المتينة من مواد يتشارك معها الأسبستوس بنسبة كبيرة.

كل ما سبق كان بعضًا من مزايا واستخدامات الأسبستوس، لكن العيوب والكوارث التي ظهرت بعد ذلك كانت كفيلة بمنعه وتحريم التعامل في كافة المصانع، فقد اتضح أنه يحمل كُتلة من الأمراض الفتاكة، ولعل المرض الأهم والمخصص له وهو " الأسبستوسيز"، خير دليل على ذلك، فهذا المرض قد يتعرض له الشخص بمجرد الاستنشاق، خاصة إذا حدث ذلك في أماكن العمل التي يُستخدم فيها الأسبستوس، وقد كانت منظمة العمل قبل منع هذا المعدن تُحدد نسبة معينة له، وهي تقريبًا نصف ليفة لكل مُكعب، كما يُمكن التعرض له أيضًا عن طريق الشرب، وخاصةً المياه القريبة من مناطق العمل بهذا المعدن، وكانت الكارثة الأكبر عندما خرجت منظمة الصحة العالمية وصرحت بأن معدن الأسبستوس ما هو إلا طريقٌ مُختصرٌ للسرطان، ليس هذا فحسب، بل أنه أيضًا يحمل الكثير من **الأمراض، أهمها ما يلي:**

١- تليف عام أو محدود، يُصيب الغشاء البلوري، وقد يتمادى إلى أكثر من ذلك مع الوقت وزيادة التعرض.

٢- انسداد الرئة مما ينتج عنه ضيق في التنفس، هذا إذا ما لم يحدث التليف، وفي الغالب ينتهي الأمر بالوفاة.

٣- انتشار الأورام، وخاصةً ورم الأغشية الخبيث، وهو ورم نادر، لا يُصيب تقريبًا سوى الأشخاص الذين يتعرضون للأسبستوس، ويحدث هذا الورم لشخص من كل ألف من مُصابي الأسبستوس.

٤- انتفاخ المعدة وتورم الأمعاء، هذا بخلاف أورام الرئة.

بعد التعرض للمزايا والعيوب كان لابد من اتخاذ قرار بالاستمرار أو التوقف عن استخدام الأسبستوس، وبالطبع طغت العيوب على المزايا، فالأسبستوس مهما كانت أهميته يُمكن توفير

بدائل له أو الاستغناء عنه نهائيًا، لكن الأمراض والكوارث التي يُسببها لا يُمكن مُواجهتها سوى بالمنع، لذلك كان لابد من منع استخدام الأسبستوس.

منع استخدام الأسبستوس:

كما أسلفنا، لم يكن ثمة حل سوى منع استخدام الأسبستوس، ولكن هذا المنع، لأسبابٍ تتعلق بالحاجة إليه، جاء تدريجيًا، فبدأ بمواد البناء والعوازل، وتشكلت لجان تختص بالمراقبة في المصنع للكشف عن مُستخدميّ الأسبستوس ومعاقبتهم، أما السكان الذين يسكنون في مناطق قريبة من هذه المصانع فقد تم تأسيس وحدات صحية مُخصصة للكشف عنهم، تقوم بدورة كل ثلاثة شهور للكشف عن كل ما هو جديد بخصوص الأسبستوس وأمراضه.

وبالطبع لم يُطبق هذا المنع في بدايته، بل تمت مُقابلته بأساليب مماطلة وتضليل، حيث كان أصحاب المصانع المُستخدِمة للأسبستوس يُجبرون العُمال على ارتداء الكمامات للوقاية من الأتربة التي تخرج من نفايات هذا المعدن، وكان يتم تخصيص غرفة مُخصص لتغيير العُمال لملابسهم، لأن ذهابهم بها إلى المنزل يعني تعرض الأسرة بأكملها لخطر السرطان، لآن الأسبستوس قد ينقل أمراضه بمجرد اللمس، لكن لم يمض وقت طويل حتى تم الكشف عن هذا الأمر ومنع استخدام الأسبستوس نهائيًا، لتُصبح الحياة، بعد قرنٍ من الأمراض، بلا أسبستوس.

كيف يُمكن التخلص منه؟

كما أسلفنا، في بعض الحالات يتم تجاوز القوانين ويُستخدم الأسبستوس خفيةً، لكن مُستخدميه يعرفون في نفس الوقت كيفية التخلص من آثاره، والتي هي أخطر ما فيه، ويحدث ذلك بطريقتين رئيسيتين:

١- التنظيف الجيد، أبسط الطرق:

تنظيف المكان من بقايا الأسبستوس حرفة مُحترف بها مثل باقي الحِرّف، يتولاها أشخاص ذوي خبرة ومهارة في هذا الأمر، لأن مُلامسة الأسبستوس أمر ليس بالجيد على الإطلاق، ولذلك يقوم هؤلاء العمال بعملية التنظيف في حرص وخفة تامين، ثم يقومون بعد ذلك بحرق الملابس

والمعدات التي استخدمت في تلك الأعمال، وغالبًا لا يحدث هذا الأمر سوى مرة واحدة كل شهر، لأن استخدام الأسبستوس يحدث في أضيق الحدود وعلى فتراتٍ مُتباعدة.

٢- إعدام القطع الملوثة:

الطريقة الثانية للتخلص من آثار استعمال الأسبستوس هي التخلص من القطع والأدوات التي تم استخدمها في العمل، وهو أمر سهل على المُنظفين لكنه مُكلّف لأصحاب المصانع، لأن هذا يعني أنه في كل مرة يتم استخدام الأسبستوس فيها تُستقدم أدوات جديدة، ولم لم تكن صناعة الأسبستوس مُربحة لما أقدم أحدٌ على ذلك.

ومن كل ما سيق يتضح أن البشر ما زالوا مُتمسكين بحقهم في حياة صحية ونظيفة مهما كلفهم الأمر، حتى ولو كان ذلك سيترتب عليه الامتناع عن استخدام الأسبستوس، ذلك المعدن الذي تسبب في كوارث صحية قبل منعه.

المعادن السامة وطرق الوقاية من أضرارها :



ظهر مُصطلح المعادن السامة منذ أواخر القرن التاسع عشر، ثم بدأ في الانتشار بكثرة مع نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين، وهي تحديدًا الفترة التي التفت فيه الإنسان إلى المعادن وأهميتها، بل وكونها عامل رئيسي في تحديد حجم اقتصاد كل دولة، وعليه بدأ الجميع في البحث والتنقيب عنها حتى أصبحت صناعة رائجة، لكن ما عكر صفو الأمر برمته هو هذا النوم السام من المعادن الذي يندس في طعام وشراب الإنسان، ويجعله عرضة للأمراض الفتاكة التي مُهد لها الطريق على يد هذه المعادن، فكان لابد من الانتفاض لمواجهة هذا الخطر الكبير، ومن هنا جاءت أهمية التعرف على المعادن السامة وكيفية تحاشيها؟

ما هي المعادن السامة؟

المعادن عامة تتكون من عناصر ومواد غير عضوية، يتم العثور عليها في باطن البر أو البحر، وتُستخدم في عدة صناعات وتدخل في عدد كبير من المنتجات بما في ذلك المنتجات الغذائية، وهذه المعادن تتواجد تلقائيًا دون تدخل الإنسان، بل تقوم بذلك الطبيعة ممثلة في الشمس والرياح

والمياه والزمن، مستغلةً الصخور والنباتات وعناصر أخرى، مُحدثةً بذلك تركيبة كيميائية غريبة، لا يُمكن على الإنسان الإتيان بمثلها، وينتج عن نفس التجربة معادن مختلفة، ويرجع ذلك إلى وجود عنصر دخيل في كل مرة يُفرّق بين معدن وآخر.

أما المعادن السامة على وجه الخصوص فتتكون عندما تتدخل المعادن في غذاء الإنسان، وعندما تتحلل مُركباتها داخل الجسم، فينتج عن ذلك تسمم معدني، وذلك بالرغم من حاجة الجسم إلى كمية، ولو ضئيلة، من تلك المعادن، وبذلك يُصبح الأمر مُعلقًا بين حاجة الشخص إلى هذه المعادن وخطورته عليه بما تُسببه من تسممات وأمراض.

كما أسلفنا، المعادن هامة جدًا بالنسبة إلى الإنسان، بل وعنصر رئيسي في بناء جسده، لكن كل ذلك يحدث إذا كانت هذه المعادن قد استخدمت استخدامًا صحيحًا ولم تزد عن الحد المطلوب، أما إذا حدث غير ذلك تُصبح تلك المعادن سامة وضارة بالجسم، وفيما يلي بعض المعادن التي تكون سامة ومفيدة في نفس الوقت:

الزنك، أهم المعادن:

من المعروف أن الزنك يتم العثور عليه في الحبوب، كما يتم استخلاصه أيضًا من النباتات واللحوم والأسماك وكل منتجات البحار عامةً، كما يتواجد بكثرة في الفواكه كالموز والتفاح، وتكمن أهمية الزنك وحاجة الإنسان إليه، والتي تُقدر بخمسة عشر مقدار، في أنه يُساعد على عمل الأنزيمات وتسريع التئام الجروح والتعافي من الكدمات، كذلك يُساعد على تسريع نمو الطفل وتقوية جهاز المناعة وحاسة الشم لديه، بل والأكثر من ذلك أنه مهم جدًا لتقوية الأظافر والشعر، ويدخل في صناعة العديد من الأدوية الهامة للإنسان.

كل ما مضى يكون في حالة إذا ما تم استخدام الزنك استخدامًا صحيحًا عادلًا، أما إذا تجاوز الأمر ذلك فإنه يتحول من معدن مهم لجسم الإنسان إلى معدن سام وخطير، ينتج عنه الكثير من الأخطار أهمها الغثيان والإسهال والتقيؤ، وارتفاع درجة حرارة الجسم بصورة مُفرطة، وسلب كل الخصائص التي منحها للجسم من ارتفاع حاسة الشم وتسريع النمو وخشونة الجلد وجفافه، والأدهى من ذلك جعل الجسم مُهيأ لاستقبال العدوى.

الكالسيوم، معدن القوة الأساسي:

الكالسيوم من المعادن الهامة جدًا بالنسبة لجسم الإنسان، حيث يعمل هذا المعدن على تقوية كل ما هو ضعيف في الجسم من عضلات وأسنان وأعصاب، وخاصةً الأسنان التي تستحوذ على تسعة وتسعين بالمئة من النسبة الكاملة لمعدن الكالسيوم بالجسم، بينما يذهب الواحد بالمئة المُتبقي إلى باقي الأنسجة، كما يُسهم بشكل كبير في تخثر الدم.

وبالطبع كل ما سبق يكون ما حالة إذا ما كان المُعدل الموجود بالجسم مضبوطًا، لا زيادة به أو نُقصان، وإذا حدث غير ذلك يتحول الكالسيوم واحد من المعادن السامة، ويؤدي إلى الكثير من الأضرار التي لا نهاية لها، أهمها على سبيل الذكر لا الحصر:

- بالنسبة للنساء، يُسبب آلام شديدة خاصةً عند حلول موعد الدورة الشهرية.
- هشاشة العظام وآلام عضلية مصحوبة بتشنجات وانهيارات نفسية.
- بدلًا من تقوية العظام تحدث الهشاشة ومن ثَّم الخور والضعف.

هذه بعض المخاطر التي تنتج عن نقص أو زيادة الكالسيوم، ولتفادي ذلك يُمكن تناول الجبن والسردين والأسماك والمرطبات والعصائر والألبان، بشرط ألا تحتوي أيًا منها على مواد حافظة.

الحديد، أخطر المعادن السامة:

ككل المعادن السابقة، يكون الحديد معدنًا هامًا وأساسيًا للجسم إذا استخدم بالقدر المناسب، أما إذا زاد أو نقص عن ذلك فإنه يتحول إلى عنصر من عناصر المعادن السامة، والحديد يوجد بشكل مُكثف في النباتات الخضراء كالسبانخ والملوخية، كما يتواجد في الباذنجان واللحوم الحمراء والشوفان وأغلب الفواكه.

كيفية تحاشي المعادن الثقيلة:

بطريقة أو بأخرى نحن مُجبرون على التعرض المعادن الثقيلة واستخدامها، ففي ببعض الأحيان تكون تلك المعادن مُكملّ من مُكملات الغذاء في الجسم، إلا أنه في نفس الوقت يُمكن أن نتحاشى أضرارها بعدم الإكثار منها أو الزيادة في الجرعة المطلوبة من الجسم، وهذا أمر يُحدده

الأطباء ويُشرفون عليه، لكن في نهاية الأمر ستظل تلك المعادن –حتى وإن كانت سامة– مُهمة لجسم الإنسان وضارة في نفس الوقت، وهذا تحديدًا ما يُطلقون عليه "حكمة الله"، حيث جعل الضرر والنفع مُتلازمين في شيء واحد، ومنح الإنسان أمر الاختيار بينهما، وهذه المعادن السامة تشهد.

التسمم بالرصاص:

التسمم بالرصاص مرض ينجم عن زيادة الرصاص في الجسم. وقد ينشأ عن ابتلاع الأجسام التي تحوي الرصاص، أو عن استنشاق غبار أو دخان الرصاص. وقد يتم امتصاص بعض أشكال الرصاص عن طريق الجلد.

يصيب التسمم بالرصاص كثيرًا من الأطفال الذين يأكلون قطعًا من الدهان الجاف الذي يحتوي على نسبة عالية من الرصاص. ويوجد مثل هذا الدهان في العديد من البيوت القديمة. ويصيب التسمم بالرصاص الكبار الذين يعملون في صهر المعادن وصناعة البطاريات والصناعات الأخرى التي تستخدم الرصاص. مثل هذه الصناعات يمكن أن تسبب تلوث البيئة بغبار الرصاص وغازاته التي يمكن أن تكون سببا لتسمّم الناس المقيمين قريبًا من المصانع. وثمة مصدر آخر للتلوث بالرصاص وهو الغازات المنطلقة من العربات التي تستعمل الوقود المعالج بالرصاص.

يعوق الرصاص إنتاج كريات الدم الحمراء، وقد يسبب تلفًا في الدماغ والكبد وأعضاء الجسد الأخرى. وتشمل أعراض التسمم بالرصاص فقر الدم، وحالات الصداع، والتهيُّج والضعف. كما يعاني العديد من المصابين من ألم البطن والقيء والإمساك وعدد من الأعراض التي تسمى أحيانًا المغص الرصاصي. وفي الحالات الحادة قد تعتري المصابين نوبات من التشنج والشلل. وقد تكون هذه الحالات قاتلة.

في أواخر سبعينيات القرن العشرين الميلادي وجد الباحثون أنه من الممكن أن يصاب الطفل بالأذى حتى بامتصاص جسده لكميّات قليلة من الرصاص عبر مدة طويلة. وعلى الرغم من أن

مثل هذا الامتصاص لا يؤدّي إلى مرض جسدي، إلا أنه قد يصيب دماغ الطفل بتلف ينتُج عنه صعوبات في التعلم.

التسمم الحاد:

في حالات التسمم الحادة،تظهر علامات عصبية محددة مثل الالم، ضعف في العضلات، تنميل، ونادرًا، الأعراض التي تصاحب التهاب السحايا. ألم بالبطن، غثيان، قيء، اسهال، والأمساك هي أعراض أخرى للتسمم الحاد. للرصاص تأثيرات على الفم قبض الأوعية طعم معدني في الفم. مشاكل الجهاز الهضمي : الامساك، اسهال، نقص الشهية، نقص الوزن، تظهر بوضوح في التسمم الحاد. A إن امتصاص كمية كبيرة من الرصاص في وقت قليل قد يؤدي إلى صدمة صحية(k (نقص في سوائل الجهاز الدوري) نتيجة فقد الماء من الجهاز الهضمي. (انفجار كرات الدم الحمراء) نتيجة التسمم الحاد قد تؤدي إلى انيميا و زيادة الهيموجلوبين في البول . تدمير للكلى قد يؤدي إلى تغيير في عملية التبول نقص في كمية البول . الأشخاص الناجين من التسمم الحاد قد يتعرضوا لأعراض التسمم المزمن .

التسمم المزمن:

يظهر التسمم المزمن عادة على شكل أعراض تصيب أجهزة مختلفة في الجسم، وتتكون من ثلاثة أنواع من الاعراض: هضمي، عصبي عضلي، و عصبي. الجهاز العصبي المركزي والاعراض العضلية عصبيةعادة ما تنتج من تعرض شديد ، بينما الاعراض الهضمية عادة ما تنتج من التعرض للرصاص لفترات طويلة . علامات التعرض المزمن تتكون من فقدان الذاكرة قصيرة الأجل أو التركيز، إكتئاب، غثيان وألم بالبطن، عدم القدرة على التحكم، وتنميل فيالأطراف. الإجهاد، مشاكل النوم، الصداع، العند، الخطاب المدغم، وكذلك الانيمياتظهر في التسمم المزمن بالرصاص poisoning. "رصاص الهو" يحدث في الجلدشحوب . إن وجود خط أزرق في اللثة، مع وجود حواف زرقاء حول الأسنان هو علامة الإصابة بتسمم الرصاص.

العلاج:

يعالج الأطباء التسمّم بالرصاص بالأدوية التي تساعد الجسم على التخلص من الرصاص عن طريق البول. وقد يستمر العلاج عدة أشهر. ومن الممكن الوقاية من التسمّم بالرصاص عن طريق تخفيض كمية الرصاص في البيئة. تقوم بعض الحكومات بفرض قيود على نسبة الرصاص في الدهان وبعض المنتجات الأخرى، وتنظم الاستخدامات الصناعية للرصاص. وتضع هذه الحكومات أيضًا ضوابط قياسية تحدد كمية الرصاص التي يمكن إطلاقها في الهواء. أضف إلى ذلك أن العديد من الدول تقوم بخفض مستويات الرصاص في وقود السيارات (البنزين) وتشجع استخدام البنزين الخالي من الرصاص.

الروبيديومRb:

هذا العنصر هو من الوجهة التاريخية أول معدن اكتشف بفضل ملاحظة إشعاعه أي أنه أول عنصر شوهد ضوءه قبل معرفة وجوده .ففي عام ١٨٦١ اكتشف في (ساكسونيا) في الملح المستخرج من الملاحات على يدي العالمين الشهيرين [ك يرشوف وبنزن] اللذين اخترعا طريقة الكشف الطيفي فطبقا طريقتهما في تحليل الملح.. فكشف لهما عن الخطوط الطيفية العديدة التي تدل على العناصر الموجودة في الملح . فتمكّنا من تعيين هوية هذه الخطوط جميعاً ماعدا خطين أحمرين لا ينتميان إلى أي عنصر معروف، فلم يرتابا ثانية واحدة في أنهما قد كشفا عنصراً (من اللاتينية روبيدوس= أحمر قاني) وليس الروبيديوم عنصراً نادراً في القشرة الأرضية فهو يمثل ٠,٠٢% منها تقريباً لكنه ليس مركزاً فيها.. فهو أحد المعادن التي تستحضر بطريقة الكالسيوترمي أي= بالاستعانة بمعدن الكالسيوم من أجل عزل المعدن الجديد.

وهذه الطريقة قد كشفت عن معدن صلب أبيض لمّاع، درجة انصهاره منخفضة جداً ٣٩° مئوية، وكثافته ١,٥ ، وقد تبدو هذه الخواص غريبة جداً فمن المستغرب أن تكون الكثافة ضعيفة إلى هذا الحد في ذرة ضخمة لذلك فالفيزيائيون يدرسون هذه القضية؟ !!

والروبيديوم هو أول عنصر له ٥ طبقات، وبنيته الالكترونية هي: (٢+٨+١٨+٨+١)، وهو يحتل في جدول التصنيف مكاناً تحت (الليتيوم والصوديوم و البوتاسيوم) وله نفس الخواص التي لهذه المعادن القلوية . غير أنه ينبغي أن نعتبر أنه كلما ضخمت الذرة زاد انعزال الالكترون الموجود وحده في الطبقة الخارجية= فهو بعيد جداً عن بقية الذرة .. وهذا ما يفسر ضخامة الذرة ...، وهو مفصول عن النواة بحاجز أربع طبقات الكترونية فهو إذن قليل الخضوع للذرة وشديد الحساسية على المؤثرات الخارجية و لا سيما الحقول المغناطيسية بحيث يكشف بتقلُّباته عن شكلها . ويمكن أن يصنع من الروبيديوم مقياس مغناطيسي فهو لا يكشف الحقل المغناطيسي فحسب كالبوصلة بل يقيسه أيضاً وهذا لا تستطيع فعله البوصلة ويقوم مبدؤه على جعل العنصر وهو بحالة غاز في داخل جوف وعلى إنارته فالضوء الذي يؤثر مباشرة في الالكترونات سيمتص امتصاصاً مختلفاً في كثرته وقلّته حسب الحقول المغناطيسية التي يتعرض لها العنصر .. بحيث أنه يمكن قياس الحقل بفضل تقدير هذا الامتصاص .

المعادن الأرضية النادرة أو العناصر الأرضية النادرة:

Rare earth elements

هذه العناصر يبلغ عددها ١٧ عنصراً كيميائياً ، منها ١٥ عنصراً في مجموعة اللانثانيدات في الجدول الدوري بالإضافة إلى السكانديوم والإيتريوم، وقد اعتبر العنصران الأخيران من العناصر النادرة نظرا لظهورهما في الفلزات مع عناصر اللانثانيدات، وبسبب خواصهما الكيميائية المشابهة، وقد استمد عدد من العناصر النادرة اسمه من المناطق التي اكتشف فيها، وهذه العناصر هي: السكانديوم، الإيتريوم، اللنثانيوم، السيريوم، البريزيوديميوم، النيوديميوم، البروميثيوم، السماريوم، اليوروبيوم، الجادولينيوم، التيربيوم، الدسبروزيوم، الهولميوم، الإربيوم، الثوليوم، الإيتربيوم، اللوتيتيوم.

تتميز هذه العناصر بعدد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية المهمة التي تؤهلها لأن تدخل في صناعة عدد كبير من الأجهزة الإلكترونية الحديثة والمتطورة، فبعضها ذو إيصالية كهربائية فائقة عند درجات الحرارة العالية، وبعضها مقاوم للتآكل ويمتاز بصلابته العالية، كما أن عدداً منها يستخدم كعوامل مؤكسدة ممتازة تدخل في بعض الصناعات الكيميائية، كتكرير النفط ومشتقاته، وبعض العناصر النادرة تستخدم كعوامل محفزة يتم استغلالها لإنجاز بعض العمليات الكيميائية خلال زمن قصير نسبياً وعلى أكمل وجه.

تدخل هذه العناصر في صناعة الحواسيب المحمولة، والكاميرات الرقمية، والهواتف النقالة الذكية، وشاشات التلفاز المسطحة، وإنتاج أقراص الدي في دي، كما أن عدداً منها يستخدم في صناعة السيارات الهجينة «الهايبرد الكهربائية» والبطاريات المنمنمة والمغانط القوية ذات الأداء العالي والتي تستخدم في صناعة توربينات توليد الكهرباء من حركة الرياح، كما أن بعض تلك العناصر يستخدم لإنتاج أنواع خاصة من أشعة الليزر.

كذلك فإن هذه العناصر تكتسب أهمية خاصة في مجال صناعة مصابيح توفير الطاقة الكهربائية وفي كوابل الألياف الضوئية وأجهزة تصوير الرنين المغناطيسي والأقمار الصناعية، أما في المجال العسكري، فتستخدم العناصر الأرضية النادرة في تصنيع كثير من المعدات العسكرية، كنظارات الرؤية الليلية والصواريخ دقيقة التوجيه وأنظمة الرادارات والاتصالات المتطورة ومعدات الطيران والملاحة الجوية.

استخدامات العناصر الأرضية النادرة:

تتفاوت العناصر النادرة في صفاتها الفيزيائية والكيميائية، ويُعد عنصر السكانديوم من أقل العناصر النادرة في العدد الذري، وقد اكتشف في عام ١٨٧٩م وهو عنصر معدني انتقالي، أبيض اللون، يتفاعل مع الماء والهواء الجوي، ويستخدم السكانديوم لإنتاج سبائك مع الألمنيوم لصناعة مركبات الفضاء والطائرات، كما يستخدم أكسيد السكانديوم في صناعة المصابيح الكهربائية ذات الإضاءة العالية. أما عنصر الإيتريوم فهو فلز انتقالي فضي، اكتشف في عام ١٨٤٣م ويستخدم في شاشات أنابيب الأشعة المهبطية، وفي إنتاج نوع من أنواع العقيق الصناعي الذي يعمل على ترشيح الموجات الدقيقة للميكروويف وأجهزة الرادار كما يدخل في صناعة المفاعلات النووية بسبب قلة تفاعله مع النيترونات.

أما عنصر اللنثانيوم فيوجد في عدد من الخامات الأرضية المعدنية كالمونازيت والباستنازيت، وقد اكتشفه الكيميائي السويدي كارل كوستاف موساندر في عام ١٨٣٩م، ويستخدم اللنثانيوم في عدد من الصناعات، كإنتاج خليط معدني يسمى بمعدن ميش I**** Misch وهذا المعدن له تطبيقات كثيرة في الصناعة، منها صناعة أحجار القداحات، كذلك يستخدم اللنثانيوم في صناعة عدسات الكاميرات والتلسكوبات الفضائية وفي بطاريات نيكل – فلز الهجينة المستخدمة في السيارات الكهربائية، كما يستعمل هذا العنصر في صناعة سبائك الهيدروجين الأسفنجية والتي يمكنها تخزين مقادير كبيرة من الهيدروجين فيها، كذلك فإن فلوريد اللنثانيوم يدخل في صناعة الألياف الضوئية المستخدمة في الاتصالات، وذلك نظراً لقدرته الجيدة على نقل الأشعة، أضف إلى ذلك أن لعنصر اللنثانيوم استخدامات متعددة في مجال تحضير السبائك المعدنية وفي عدد من العمليات الكيميائية كالتحفيز والتكسير.

ومن العناصر النادرة عنصر اليوروبيوم، وهو من أكثر العناصر الأرضية النادرة قدرة على التفاعل إذ يتأكسد بشكل سريع في الهواء ويتفاعل مع الماء وله صلادة كالرصاص ويتميز بقدرته على امتصاص النيوترونات، لذلك يستخدم في المفاعلات النووية، أيضاً يستخدم اليوروبيوم في عدد كبير من الصناعات كصناعة بعض أنواع الزجاج وأجهزة التلفاز ومصابيح الفلوروسنت وأجهزة الرنين المغناطيسي، كذلك فلهذا العنصر أهمية في الدراسات الجيولوجية والتي يتم إجراؤها على الصخور والحمم البركانية.

ويعد اللوتيتيوم من أحد أهم العناصر الأرضية النادرة، وهو فلز ثلاثي أبيض اللون مقاوم للتآكل وثابت نسبياً في الهواء، ويُعد من أصلب وأثقل العناصر الأرضية النادرة واستخراجه مكلف مادياً، وهو من أقل العناصر وفرة في الطبيعة ويتجاوز سعره سعر الذهب عدة مرات، ويتم الحصول عليه بواسطة عملية التبادل الأيوني، ومن أهم خاماته فوسفات المونازايت، لذلك يستخدم في عدد محدد من الصناعات، وخصوصاً في الصناعات الكيميائية وعمليات تكرير النفط الخام.

كذلك فإن بعض تلك العناصر تدخل في تركيب المغانط القوية ذات الأداء الفائق، فالنيوديميوم مثلاً يشكل مع الحديد والبورون مغناطيساً قوياً يحتفظ بخصائصه حتى عندما يبلغ سمكه نحو ميكروناً واحداً، لذلك تستخدم هذه السبيكة في إنتاج عدد كبير من المعدات والأجهزة المهمة، كأجهزة التصوير الطبية، وأقراص الحاسوب الصلبة ومحركات توليد الطاقة الكهربائية وغيرها.

الغازات وأضرارها علي صحة الإنسان

غاز الهيليوم:

يعتبر الهيليوم أحد العناصر الكيميائيّة الموجودة في الجدول الدّوري للعناصر، ويعدّ من العناصر الخفيفة، لذلك يستخدم في تعبئة البالونات لتستطيع الارتفاع في الهواء فهو غاز خفيف، وهو عبارة عن غاز نبيل وغير سامّ يتّصف بالعديد من الخصائص، منها أنّه ليس له مذاق ولا لون ولا حتّى رائحة، بالإضافة إلى أنّه غاز خامل أي لا توجد له جزيئات.

ويعود اكتشاف الهيليوم إلى العالم بير جانسن، إذ تمّ ذلك من خلال رؤية جانسن لخطّ أصفر صادر عن الغلاف اللّونيّ للشّمس، وتمّت تلك الملاحظة أثناء ظاهرة كسوف الشّمس الكلّيّ، وبعد الدّراسات والجهود الّتي بذلها جانسن فسّر سبب ظهور ذلك الخطّ بوجود عنصر الهيليوم، ويذكر أنّ غاز الهيليوم تمّ اكتشافه بدايةً على الشّمس.



الغازات السّامّة:

ينتشر في بيئتنا العديد من المواد والعناصر والغازات التي تستخدم في الكثير من الصّناعات وأمور الحياة الأخرى، وبحكم تركيبة تلك العناصر، فإنّها تؤثّر سلباً على الإنسان إذا تمّ التعرّض

لها أو التّعامل معها بطريقة غير سليمة، فالغازات والعناصر الكيميائيّة لها تأثير سلبيّ على جسم الإنسان وصحّته، إذ يمكن أن تؤدّي إلى حدوث بعض المشاكل أو الإصابة بالأمراض، سواء أكان ذلك بالتعرّض المباشر لتلك العناصر و الغازات أو استنشاقها، فكلّ من تلك العناصر لها خصائصها وتركيبتها التي قد تكون سامّة، ومن الأمثلة على تلك الغازات غاز الهيليوم، وهو موضوعنا الذي سنتحدّث فيه عن أثر غاز الهيليوم على الإنسان.

ما هو غاز الهيليوم؟

هو عنصر خامل في الطبيعة يوجد بالجدول الدوري بالمجموعة الثانية والدورة الأولى، ويتّصف بأنه عديم اللون، ويتحوّل إلى سائلٍ عند درجة حرارة ٢٦٨ تحت الصفر، ويتكوّن من بروتونين اثنين والعدد نفسه من النيوترونات. ينتج الهيليوم عن طريق الاندماج النووي في النجوم الّذي يكون أساسه الهيدروجين؛ حيث تندمج ذرتين من الهيدروجين لتكوين ذرّة هيليوم واحدة مع بعض الطاقة الناتجة من فرق الكتلة، وهناك استخدامات كثيرة للهيليوم.



الهيليوم هو إحدى العناصر الكيميائية الموجودة في الطبيعة، والذي يقع في الدورة الأولى على رأس المجموعة الثامنة في الجدول الدوري للعناصر، ويرمز له بالرمز " He "، وهو إحدى العناصر النبيلة الخاملة عدده الذري ٢ ، ويمتاز بخفة وزنه، وناقليته الحرارية المرتفعة، يتألّف الهيليوم من نواة فيها بروتونين ونيوترونين اثنين، يحيط بهما إلكترونين اثنين في مداراتها الذرّية.

إنّ غاز الهيليوم عديم اللون والرائحة والمذاق، غير قابل للاشتعال، يخلو من السمية، وهو العنصر الوحيد الذي يمتلك سرعة إفلات وتسرب عالية، أما نشاطه الكيميائي فهو قليل جداً؛ بسبب وجود إلكترونين في أفلاكه الخارجية؛ أي ممتلئ المدارات الإلكترونية، مما يجعله مستقراً، لذلك يكون على شكل أحادي الذرة، وهو قليل الذوبان في الماء، وكثافته وغليانه منخفضان أيضاً.

أما إكتشاف عنصر الهيليوم لأول مرة ؛ فيعود لعام ١٨٦٨ م عند حدوث كسوف كلي للشمس في الهند، فإكتشف وجوده في الشمس قبل الأرض.

إنّ عنصر الهيليوم متوفر في الكون، وكذلك يدخل في تركيب الغلاف الغازي للعديد من الكواكب، أما على سطح الأرض فهو نادر الوجود، حيث يتركز في الغلاف الجوي بنسبة ٥,٢ جزء في المليون ، خاصة في طبقات الجو العليا منه ، ويعود سبب ضآلته رغم الإنّتاج المستمر له إلى سرعة انفلاته إلى الفضاء الخارجي. كما ينتج سنوياً من الهيليوم عبر الغلاف الصخري الأرض ٣٠٠٠ طن متري حيث يوجد بكميات كبيرة في تركيب معادن اليورانيوم والثوريوم بسبب إضمحلالها الإشعاعي، وإطلاقها لجسيمات ألفا، والتي تتجمّع إلكتروناتها لتشكّل الهيليوم عندما تصطدم بالغلاف الصخري.

يوجد عدة نظائر للهيليوم، نظيران منها مستقران وهما: هيليوم ٣ الذي يحتوي على نيوترون واحد في نواته ، وهيليوم ٤ الذي يحتوي على نيوترونين إثنين فيها ، والذي يعد النظير الطبيعي الأكثر وفرة .

تعدّ أمريكا المزود الأكبر للهيليوم؛ بسبب إكتشافها لوجوده مع الغاز الطبيعي في الأرض عام ١٩٠٣ م أثناء التنقيب عن النفط في ولاية " كانساس" الأمريكية، حيث إنّ المصدر الطبيعي الأكبر للهيليوم هو وجوده في آبار الغاز الطبيعي، نتيجة إحتباسه تحت الطبقات الصخريّة للأرض، إذ يستخرج من هناك بواسطة التقطير التجزيئي إلا أن مصادره قابلة للنفاد، وتوجد كمّيّات قليلة من الهيليوم في الينابيع المعدنيّة، والغازات البركانيّة والأحجار النيزكيّة، والقشرة الأرضية، وكذلك في مياه البحار، لكن على الرغم من ندرة وجود الهيليوم على الأرض؛ فإنّه يتركز تحت السهول الكبرى بكميّات كبيرة، كناتج ثانوي في عملية استخراج الغاز الطبيعي .

إنّ خواص الهيليوم المميزة تتيح استخدامه في العديد من المجالات؛ فهو يستخدم في تبريد الأجهزة المغناطيسية، وفي صنع رقائق السليكون والجرمانيوم، والجدير بالذكر إستخدامه في كشف التسريب في الأجهزة التي تستخدم تفريغ مرتفع؛ بسبب إنتشاره في المواد الصلبة أسرع من إنتشاره في الهواء، وكذلك يستخدم الهيليوم في ملء السفن الهوائية والمناطيد لتتمكّن من الطيران؛ بسبب خفته وقلة كثافته، وعدم قابليته للاشتعال، بخلاف الهيدروجين الذي يتميز بقابليته للإشتعاله، حيث تم إستخدامه في الحرب العالميّة الأولى في تعبئة المناطيد، وفي تجهيز المناطيد العسكريّة، وتم استخدامه أيضاً في الحرب العالميّة الثانيّة في عمليّات اللحام القوسي من أجل التجهيزات العسكريّة، وفي كشف التسريبات في عملية الإنتشار الغازي أثناء تخصيب اليورانيوم؛ لتصنيع القنبلة الذريّة .

هذا ويجب الحذر أثناء استخدام الهيليوم السائل؛ لإنخفاض درجة حرارته وكذلك الغازي؛ لأنّ إستنشاق الهيليوم بكثرة قد يكون خطراً، حيث يؤدّي إلى الإختناق؛ لأنّه يحلّ محلّ الأكسجين اللازم لعمليّة التنفّس .



هناك الكثير من المواد والعناصر التي لا يستطيع الإنسان العيش من دونها مثل: الماء، والهواء، والطعام؛ فهي التي تجعل سطح الأرض صالحاً للحياة، كما أن الإنسان بطبعه الّذي خلقه الله تعالى به يحبّ البحث والاستكشاف عن كلّ ما قد يريحه من خلال استغلال العناصر المختلفة الموجودة على سطح الأرض؛ حيث إنّه اكتشف وسائل النقل المختلفة مثل: السيارات، والمناطيد، والطائرات، وغيرها من الاختراعات، وبعض هذه الوسائل التي اخترعها الإنسان تعتمد بشكل

أساسي في عملها على بعض الأنواع من الغازات مثل غاز الهيليوم.

أضرار غاز الهيليوم على الإنسان:

يمكن القول أنّ غاز الهيليوم له آثار سيئة على الإنسان وصحّته إذا تمّ استنشاقه، فاستنشاق هذا الغاز له تأثير مباشر على الأحبال الصّوتيّة، فيظهر صوت الإنسان بشكل غريب عندما يتحدّث، لأنّ الهيليوم يعمل على زيادة رنين مجرى الصّوت، كما أنّ استنشاقه يؤدّي إلى حدوث حالات الاختناق، لأنّه يأخذ حيّز الأكسجين الّلازم لتنفّس الإنسان، إضافةً إلى ذلك فإنّ استنشاق غاز الهيليوم ودخوله إلى الرّئة عند الإنسان يؤدّي إلى حدوث تلف في الرّئة وضرر في الحويصلات الهوائيّة أيضاً.

ويمكن القول أنّ الأضرار النّاتجة عن غاز الهيليوم تكون بسبب استنشاقه وليس بسبب التعرّض له، فهو لا يؤثّر على الإنسان إذا تمّ التعرّض له لأنّه من الغازات غير السّامّة، وذلك تبعاً لما أثبتته العديد من الإحصائيّات والمعلومات الطبيّة، فالأضرار الّتي تعرّض لها العديد من الأشخاص كانت نتيجةً لاستنشاق الهيليوم، ونقص الأكسجين النّاتج عن استنشاق كبير لغاز الهيليوم.

<u>أمّا عن الأضرار والمخاطر التي تتعلّق بهذا الغاز تتلخّص في بعض الأمور وأهمها:</u>

- المبالغة في استنشاق هذا الغاز لتحقيق أثره على الحبال الصوتيّة يؤدي إلى الاختناق، لأنه يحل محل الأكسجين.
- يؤدّي استنشاق هذا الغاز من الأسطوانات مباشرة إلى تمزق الرئة، وذلك لسرعة تدفّق الهيليوم فيها.
- الهيليوم بالعادة يكون ذا درجة حرارة باردة جداً، وهذا يؤدّي إلى لسعة برد.
- قد يؤدّي استخدامه بالطرق غير السليمة، ودون استخدام الأمور الاحترازية وأخذ الحذر والحيطة، إلى الانفجارات، وذلك لأنّ هذا الغاز يؤدّي تبريده إلى تمدده، وعند تبريده بصورةٍ سريعة يؤدّي تمدده إلى زيادة الضغط على الأجسام الحافظة له، ولهذا يجب وضع صماماتٍ خاصةٍ للمحافظة على الضغط وتجنباً للانفجارات.

استخدامات غاز الهيليوم:

- حفظ الضغط في الصاروخ أثناء الطيران.
- يستخدم كمادّةٍ مانعةٍ للصدأ، فعند تفاعل الفلزات مع الأكسجين ينتج الصدأ.
- في البالونات الطائرة، فهو خفيف الوزن ، وأكثر استخداما من الهيدروجين مع أنّ الهيدروجين أخف وزناً، وذلك لأنّ الهيدروجين عنصرٌ قابلٌ للاشتعال بعكس الهيليوم.
- يستخدم للمصابين بالربو، وذلك بخلط الأكسجين به، فيسهّل من عملية التنفس؛ لأنّ جزيئات الهيليوم أصغر وأخف من النيتروجين.

وكما كلّ المواد المستخدمة في حياتنا فإنّ لكلّ شيء استخداماتٍ وأضراراً أيضاً، الهيليوم في الظروف الطبيعية هو عبارة عن غازٍ غير سام، ولكن تأثّره يكمن عند استنشاقه في أنّ الصوت يبدو وكأنه مسرعاً، وذلك لأنّ كتلة الهيليوم أقل بثلاث مرات من الهواء، وهذا يزيد من تردّدات الحبال الصوتية لدى الإنسان.

غاز الأمونيا:

هو غاز ذو رائحة قويّة، ولا لون له، وهو أخفّ من الهواء ويرمز له بالرمز الكيميائي (NH_3)؛ وذلك لأنّه يتكون من ذرة نيتروجين وثلاث ذرات هيدروجين، ويتم تحضيره عن طريق تقطير الفحم، وهو يستخدم لتشغيل الآلات في المصانع الكبيرة بشرط أن تكون الآلة لا تحتوي على المعادن؛ لأنّ هذا الغاز يسبّب الصدأ بسرعة.

كان يُستخدم غاز الأمونيا سابقاً في المكيّفات إلا أنه في الوقت الحالي لم يعد مستخدماً في التكييف نظراً لأنّه سام، وتمّ استبداله بمادة الفريون، وهو يذوب في الماء بسرعةٍ شديدة، وهنا يصبح مفعوله قويّاً بعكس حالته وهو جاف فيكون أقل مفعولاً، لذا يجب على الذين يستخدمونه لبس الكمامة للوقاية من أخطاره، ولا يشتعل هذا الغاز بالهواء ولكن إذا تعرّض للأكسجين بكميّة مناسبة يشتعل محدثاً لهباً خفيفاً.



أضرار غاز الأمونيا:

يمكن تلخيص أضرار الأمونيا فيما يلي:

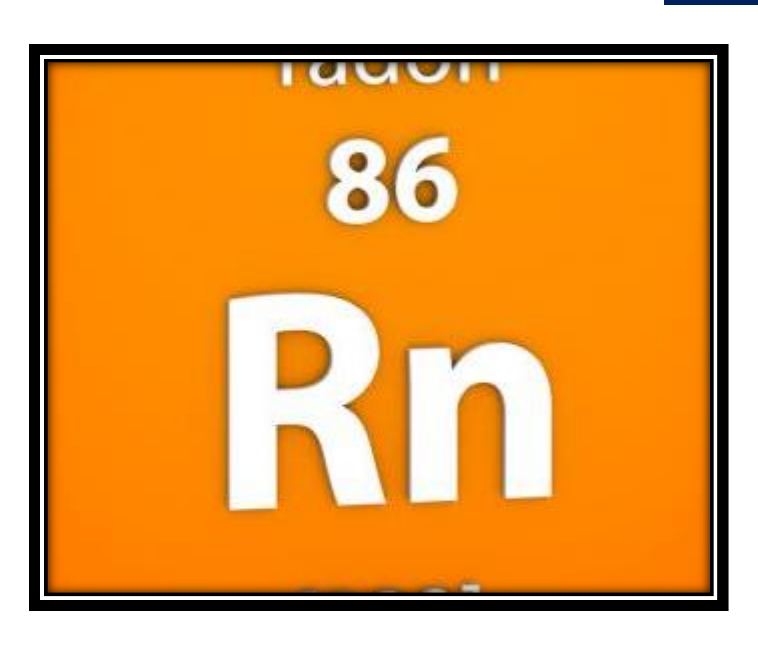
- إذا تمّ استنشاق هذا الغاز فإنه يسبّب حساسية شديدة للجهاز التنفسي وحرقة في العيون مع سعال شديد، وقد يؤدّي إلى إغلاق طريق الهواء والتهاب في الرئتين مع بحة في

- الصوت، وإذا تمّ استنشاقه وهو مُركّز فقد يسبّب الاختناق ومن ثم الوفاة.
- عند ابتلاع كمية منه فإنّه يُسبّب حروقاً في الفم والمريء والمعدة، كما يرافق ذلك آلام شديدة في البطن وصعوبة في البلع، وقد يتعرّض المصاب إلى القيء المصحوب بالدماء، وقد يسبّب حدوث ثقب في المريء والمعدة.
- إذا لامس هذا الغاز الجلد فإنّه يُسبّب حروقاً شديدة وخطيرة.
- تدخل مادة الأمونيا في صناعة الكريمات الخاصّة بالبشرة، ولكن هذه الكريمات تُسبّب العديد من الأضرار منها: تغيّر لون الجلد إلى الأصفر، وظهور البقع السوداء، ويسبّب تقرّحات في الجلد للذين يعانون من الحساسية، كما أنّه يُسبّب تساقط الشعر؛ لذا يُنصح بالابتعاد عن كلّ المنتجات التي تحتوي على الأمونيا.

هناك أضرار أخرى لم تزل قيد الدراسة وهي أنّ غاز الأمونيا يسبّب السرطان والعقم، ولكن لم يتم تأكيد هذه الأضرار، وعلى الرغم من كل هذه الأضرار التي يسببها غاز الأمونيا إلّا أنّ له استعمالات مفيدة في حياة الإنسان؛ حيث يستخدم في السماد لأنَّ النيتروجين يساعد في زيادة المحاصيل الزراعية، وعندما تتمّ أكسدة هذا الغاز ينتج حمض النتريك وهو مهم لعدة صناعات.

ويتمّ استخدام غاز الأمونيا لعمل صبغات للأنسجة والأقمشة التي تصنع منها الملابس وكذلك يُستخدم في صبغات الشعر، ولكن نظراً للأضرار الشديدة التي تسببها هذه المادة تمّ الاستغناء عنها في العديد من المنتجات، كما يُستخدم كمنظّف للقطن، ويدخل في العديد من الصناعات البلاستيكية ويدخل في صناعة بعض الأدوية والفيتامينات.

غاز الرادون:



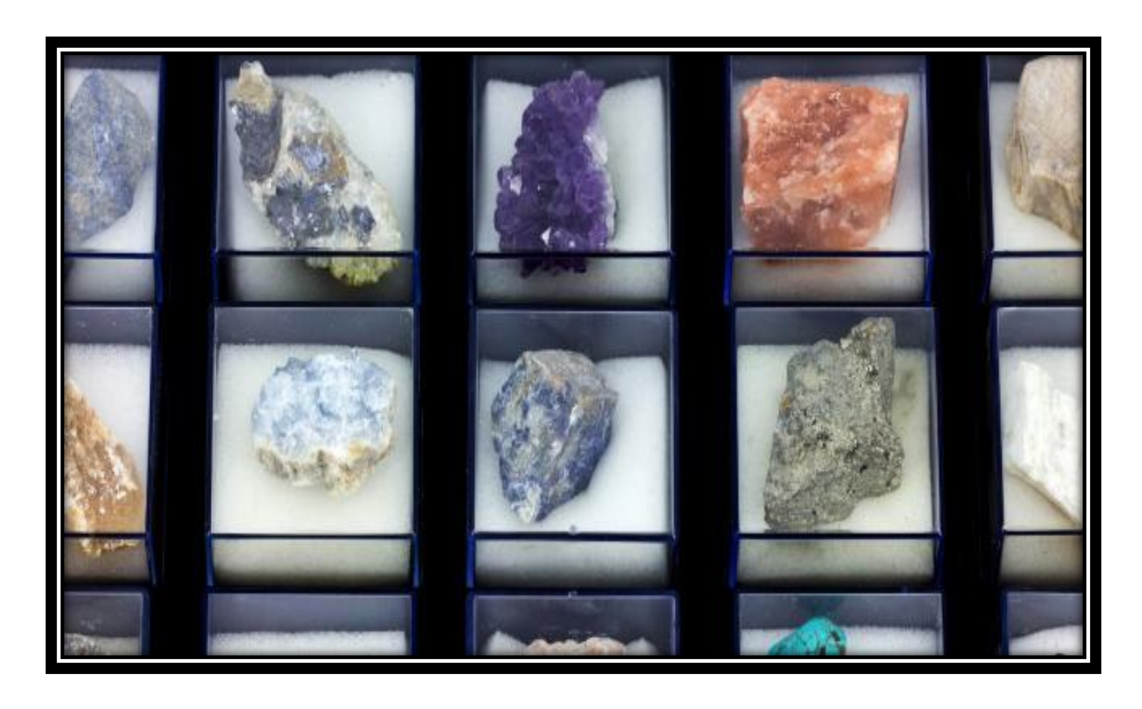
الرادون هو عنصر غازي مشع للغاية يكون في شكل الغاز، وهو عديم اللون والرائحة والمذاق، وغاز الرادون هو بتسع مرات أكثر كثافة من الهواء وبالتالي هو أثقل أنواع الغازات المعروفة ويتكون عنصر الرادون من ذرة واحدة وبسبب هذا ذراته بسهولة تخترق المواد الشائعة مثل الورق والجلود والحقائب البلاستيكية والدّهانات وألواح الجبس والخرسانة والألواح الخشبية والمواد العازلة، وغاز الرادون يمكن أن يذوب في الماء وفي المذيبات العضوية الأخرى، غاز الرادون هو غاز نبيل ويمكن العثور عليه في شكلين من النظائر الطبيعية الرادون–٢٢٠ هو نتاج طبيعي من الثوريوم ٢٣٢، الرادون–٢٢٢ هو نتاج طبيعي من اليورانيوم ٢٣٨ .

الرادون هو غاز مشع طبيعيا ويأتي من إنهيار طبيعي (التحلل الإشعاعي) من اليورانيوم .يتواجد غاز الرادون في التربة والصخور البركانية والمياه الجوفية ومياه الآبار ، يساعد غاز الرادون في علاج لإلتهاب المفاصل الروماتويدي والتصلب المتعدد والإكتئاب وإعتام عدسة العين، ويستخدم غاز الرادون لدراسة الغلاف الجوي واستكشاف البترول واليورانيوم، لأن الرادون يضمحل بسرعة ويختفي بسرعة في الهواء، ويستخدم غاز الرادون في مجال البحوث الهيدرولوجية لدراسة التفاعلات بين المياه الجوفية ومجاري النهر، وقد أدى هذا الإكتشاف إلى دراسات تركيز غاز الرادون في الجداول التي تشير إلى وجود منفذ للمياه الجوفية في التدفق، لقد وجد العلماء أيضا أن تركيزات غاز الرادون تزداد أو تتغير بسرعة حول مواقع الزلازل المحتملة، لذلك يمكن استخدام

غاز الرادون للتنبؤ بالزلازل، بالإضافة إلى ذلك يمكن لغازالرادون التأثير في التفاعلات الكيميائية، فضلاً عن أن تستخدم لدراسة ردود الفعل السطحية وكشف تسرب المياه

يعتبر غاز الرادون من العناصر المشعة التي يمكن غستنشاقها وتدخل الرئتين ثم تذهب هذه العناصر إلى الاضمحلال وتنبعث منها الأشعة وأهمها جسيمات ألفا، يتم امتصاصها بواسطة الأنسجة المجاورة للرئة وتسبب أضرارا موضعية وهذا الضرر يمكن أن يؤدي إلى سرطان الرئة، تشير بعض الدراسات العلمية أن التعرض الرادون من قبل الأطفال قد يكونون أكثر حساسية لغاز الرادون قد يكون هذا بسبب إرتفاع معدل التنفس وسرعة تقسيم الخلايا، والتي قد تكون أكثر عرضة لأضرار الأشعة، نذكر أن الطرق الأولية من التعرض البشري المحتمل لغاز الرادون هي الإستنشاق والإبتلاع نتيجة وجوده في المواد الموجودة في الأرض مثل اليورانيوم والمياه الجوفية وعلى الرغم من وجود تركيزات عالية من غاز الرادون في المياه الجوفية يمكن أن تسهم في التعرض الرادون عن طريق إبتلاع وإستنشاق غاز الرادون المنبعث من المياه عادة ما يكون أكثر أهمية، ويجدر الإشارة الى أن تركيزات غاز الرادون في المنازل عادة ما تكون أقل بكثير من متوسط تركيزات غاز الرادون في مناجم خام تحت الأرض حيث يتعرض عمال المناجم اليورانيوم تحت الأرض إلى أعلى مستويات غاز الرادون، ويجدر توخي الحذر عند إستخدام غاز اليورانيوم المشع والسام .

ألآحجار الكريمة وتأثيرها الإيجابي:



تعتبر الأحجار من بدائع وعجائب خلق الله في هذا الكون، وذلك لتواجد الخواص والمنافع التي خفي معظمها عن عقول الناس، مع أنها أدنى مراتب الموجودات، فهذه الأحجار لها إحساس وشعور وحياة وممات، وتلك التغيرت تكون في رتبة الجمادات التي لا يفهمها البشر، ولم يتوصلو لحد الآن للكشف عن أسرارها كاملةً، فهي خلقت لخدمة الإنسان، وهي تسبح الخالق سبحانه وتعالى، قال تعالى: وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلاَّ يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِن لاَّ تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ.

كيفية تكوين الأحجار الكريمة:

لقد تكونت الأحجار الكريمة نتيجة لنيران البراكين التي تتصاعد أبخرة نيرانها من باطن الأرض، وبقوة الحرارة العالية تتصلب تلك المواد وتجف على حسب نوعية المادة وتفاعلها وإتحادها، فينتج من خلال تلك العملية حجر أو معدن تام التركيب له خواصه المعينة وطاقاته الكامنة فيه، وهناك أحجار تكونت من النباتات كحجر الكهرمان والسندروس، ومنها ما يتكون في البحار كاللؤلؤ والمرجان، وهناك مجموعة منها تتكون من الحيوانات، ومنها ما ينزل من السماء، وبعضها يستخرج من الجبال مثل العقيق اليماني.

الأحجار الكريمة ومؤثراتها على المزاج والصحة الجسدية والنفسية:

كما هو معلوم فإن الانسان مخلوق من الروح والطين. والطين هو عناصر مركبه تتأثر وتؤثر، والروح من أمر ربي. وتتأثر روح الانسان تأثيراً سلبياً من خلال الضغوطات والمشاكل اليوميه التي يتعرض لها خلال مسيرته في الحياة، فيتأثر الجسد ويصاب بالأوجاع والأمراض، وأيضا الشر من عالم الروح المعادي للحق جل جلاله، مثل الحسد والسحر والبغضاء والظلم، وأيضاً إقتراف الذنوب وترك الصلاة والواجبات الدينية والمسؤليات الاجتماعيه، فكل هذه الأشياء تكون سبباً يُشعر الانسان بالأحباط والتعب والغظب والخوف والقلق والخ، ويُصاب من خلال ذلك بالأمراض النفسيه والجسديه المزمنة، فكل هذه الاشياء تسبب خللاً للصحه الجسدية والنفسية، وتبني حاجزاً بينه وبين عالم الروح الطاهر الذي يُستمد منه الطمئنينة والسكون النفسي والصحة الجسدية، والاستقامة على الفطرة الصحيحة التي فطر الله الناس عليها، فلو انحرف الانسان بإفكاره ومعتقداته وأفعاله لأصيب بتشويه في خَلقِه وخُلُقِه، ولن يشفيه بعد ذلك الا الله تعالى إن أمن العبد وتاب، ورجع الى الله عزوجل.

إن العزم والنية الصادقة والقرار الحازم للسير في الطريق الى الله تعالى، والعناصر الكامنة في الاحجار الكريمة التي تُعتبر الداعم او الفيتامين الذي يساند قوى الخير الكامنه في باطن الانسان لها تأثير إيجابي طيب قوي وفعال على الأنسان، ومن خلالها تُفتح للقاصد قنوات لها إتصال بعالم الروح الحق، فيُستَدرُ منها القوة والنشاط والحكمه، والآمان والحراسة والعناية وصفاء الأفكار وتطهير الباطن من الشوائب، والتحرر من قيود الشيطان ومن قوى الشر، ومن ذلك كله نجد التوازن الطمئنينة والسكون والصحة النفسية والجسدية والسلوك في الطريق المستقيم، ويعطي تاثيراً إيجابياً على صحة الروح والجسد.

تأثير الآحجار الكريمة الإيجابي:

الأحجارالكريمة عرفها البشر منذ أقدم العصور، فالأحجار الكريمة تعد رمزاً من رموز الجمال والبهاء. فهناك جانب ديني وآخر تراثي، إضافة إلى تراكم الخبرات البشرية التي تؤكد مدى تأثير الآحجار الكريمة الإيجابي على الصحة النفسية والجسدية للانسان، ومؤخراً أكدت الكثير من

الدراسات العلمية والأبحاث المخبرية أن للأحجارالكريمة تأثيراً على شخصية ومزاج وصحة من يحملها، وفقاً لنوع الحجر ولونه وخواصه.

وهناك أنواعاً من الأحجار الكريمة ذات صفات عالية جداً من حيث فوائدها، وبعضها يعمل على تقوية الإرادة والشخصية، وبعضها يعمل روحانيا فتمنح صاحبها شعوراً بالخشوع خلال تقربه الى الله تعالى، فالأحجار الكريمة من النعم التي سخرها الله لتعديل سلوك ومشاعر وعواطف الأنسان، ولكل حجر طاقة حيوية خاصة تكمن به، فالأحجار الكريمة أثرها قوي على تغيير مسار الطاقة المنبعثة من الجسد والقادمة إليه، وبالتالي يمكن الاستفادة من تلك الخاصية الفريدة في تفادي الكثير من الأضرار، والاستفادة منها، وعلى هذا الأساس يتم اختيار الحجر الكريم المناسب للشخص حسب حالته الصحية والنفسية.

خواص الأحجار الكريمة ولبس الخاتم:

لكل حجر فائدة، وله خواص وصفات تختلف من حجر لآخر، وسميت بأحجار كريمة لأسباب عدة، منها: الندرة في تواجدها إضافةً إلى الخواص التي تتمتع بها، وقد لا تتوافر في غيرها، ويتربع على قمة هذا الهرم العقيق إذ يتميز بالشحنات والطاقات الإيجابية.

فوائد حجر الفيروز:



الفيروز هو واحد من أرقى الاحجار الكريمة ، يمتاز بلونه الازرق لكنه سهل الخدش والكسر لذا يلزم الحذر الشديد عند اقتنائه ، وزنه خفيف جدا ، لان مساماته كبيرة.

يتكون الفيروز من الابخرة الصاعدة من مادة النحاس، فأغلب مكوناته فوسفات النحاس وهذا يعطيه اللون الازرق الفريد ، و يأخذ القليل من الاخضر ايضا . حجر الفيروز له عدة تسميات منها الفيروزج ، العين ، توركواز ، الكالية ،و تعتبر إيران من اغنى الدول بحجر الفيروز.

يقال ان اول من إستخدم حجر الفيروز في الزينة و المجوهرات هم الفراعنة القدماء ، منذ ٣ الآف عام قبل الميلاد، حيث تم العثور على قلاقيل مزينة بحجر الفيروز في مقبرة الملكة حورس ، اما في التراث العربي فيقال بان حجر الفيروز يحمي من يحمله من التعرض للحوادث ، من المرض ، و من الفقر ، ويقول البعض الآخر بانه مفيد في إنجاب الذكور لمن لا تنجب غير الإناث. و يستخدم أيضا في صناعة التمائم لانه كما يقال يزيد من الروحانية و يزيد من القدرة على التأمل و قوة الحدس ، و إذا تغير لونه الى الاغمق فإن ذلك إشارة على إقتراب الخطر او المرض الشديد.

إستخدم حجر الفيروز في العلاج حيث انه يحتوي على نسبة عالية جدا من مادة فوسفات النحاس ويساعد في علاج الآم العظام و المفاصل . يزيد من تدفق الدم ، يخفف الام العضلات خاصة التمزقات العضلية ، يستخدم ايضا في التخلص من سموم الجسم ، و هو مهادىء للأعصاب ، و يخفض ضغط الدم في حالة إرتفاعه ، يخفف ألم الاسنان ، و التهابات الرئة.

ويعتقد الكثير بأن حجر الفيروز يساعدك على تحقيق احلامك و طموحاتك ، فتزيد قدرتك على التحليل المنطقي و التفكير العميق. كما انه يمتص الطاقة و الشعور السلبي و يعطي الامل ، النشاط ، الحيوية والاستقرار النفسي و العاطفي ، و يمنع من تقلبات المزاج الحادة . إلا ان عيوب حجر الفيروز كثيرة منها انه سهل الخدش و الكسر بشكل كبير.

حجر العقيق اليماني:



إنّ العقيق عبارة عن نوع من أنواع الكوارتز، يتركب كيميائيًا من كارنيليان وهو عبارة عن أوكسيد السليكون ولكن نوع خاص منه.

إلّا أنّه يصنف من المعادن الشفافة نسبيًا وليس كليًا، والسيلكا المكونة له تكون خفيفة التبلور، ويحتوي على بعض شوائب الحديد التي تكون السبب في تكوين ألوانه المختلفة، والألوان

المشهورة له هي اللون الأحمر واللون البني، ويتم تتبعه في الصخور واستخراجه، وصناعته من الصناعات التي لازالت قائمة إلى الآن.

العقيق من أشهر الأحجار الكريمة في اليمن، حيث أبدع اليمنيون في صناعته والتنقيب عنه.

بالرغم من الحاجة للوسائل الحديثة للتنقيب عن الأحجار في الصخور إلّا أنّه مازالت هناك عائلات تتوارث العمل في التنقيب بالطرق البدائية التي توارثوها وأتقنوها بشكل متقن، وصناعته بطريقة يدوية، والتنقيب عنه منذ فترات طويلة من الأزمان.

وتكون عملية التنقيب اليدوي شاقةً نوعًا ما، ولكنّهم أتقنوها بشكل كبير، بحيث يقومون بالحفر على أبعاد متفاوتة، ويقومون على العمل على استخراجه من الصخور الصلبة عن طريق وضعه في نارٍ هادئةٍ على طبقة من الرماد، ليتم تلينه؛ لأنّ أغلب الصخور لفترة معينة تسهل عملية التفصيل وإبعاد الصخر عن المعدن، ويحتاج بعدها لأن يفرك في أنواع خاصة من الصخور اليمنية الملساء التي تعمل على تصفيته من الشوائب والزوائد وإزالة النمش عن الحجر ليصبح أكثر نضارة.

لقد فضّل الحجر اليمني عن الهندي منذ قديم الزمان، فهو يعد من الأحجار الكرية زهيدة الثمن والتي اهتم الملوك قديمًا بلباسها، واعتقد بعض العامة بأنّها تجلب الحظ وتجعله أفضل وتميط الأذى وخاصة من فصائل الشيعة التي لطالما تعمدت قول الأحاديث الموضوعة التي ترغب في لبس العقيق والتجمل به، ولكن كلّ هذه الأقوال تندرج تحت تسويق البضائع، وهذا لأنّه نوع من أنواع التقول على النبي، وهذا لا يجوز فالرسول –صلى الله عليه وسلم– يقول أنّ التطير والتبارك بالأشياء لهو شيء محرم بالقطع ودون التجزء.

ويسمى كل نوعٍ من العقيق بحسب لونه ودرجة الشوائب الموجودة فيه، ويسمى كل من:

العقيق الرمّاني الأحمر: هو نوع سمي بهذا لأنّه يتطابق في لونه مع الرمان الأحمر، ومن هذا سمي بذلك ويعد من أغلى أنواع العقيق ومن أقربهم إلى الياقوت الأحمر.

العقيق المزهر: يأتي بعد الأحمر من حيث الاهتمام ومن حيث سعره في البيع، يوجد فيه صور ورسوم وأسماء.

حجر الدم: وهو حجر ملون عديم الشفافية، يسمى لاعتقاد الناس أنّه مفيد لتحبس الدم.

حجر الجزع: يعتبر أول حجر كريم يكتشف في اليمن، وسمي بهذا الاسم نسبة لذلك.

حجر الشمس: واسموه بذلك لأنّه شفاف يميل لونه للون الأبيض، وإذا تعرض للشمس في النهار يظل دافئ طول الليل.

حجر الفيروز: شفاف اللون يعتقد أنّه يجلب السعادة.

الفصل الرابع عشر

الاملاح المعدنية وتأثيرها علي صحة الإنسان

الأملاح والمعادن هي مركّبات كيميائيّة تتحوّل إلى أيونات مشحونة موجبة وسالبة عند ذوبانها في الماء، وهي مهمّة جداً في جسم الإنسان لبقائه صحيّاً وقيامه بمختلف الوظائف على المستوى الخلويّ، ومن أهمّ تلك الوظائف بناء العظم، وصنع الهرمونات، وتنظيم نبضات القلب، وانقباض العضلات وغيرها. وتقسّم هذه الأملاح والمعادن حسب حاجة الجسم لهم إلى نوعين: **المعادن الكبيرة** *macrominerals*، وهي المعادن التي يحتاجها الجسم بكميّات كبيرة خلال اليوم التي تتضمن الكالسيوم، والفسفور، والمغنيسيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم، والكلورايد، والسلفر. **والمعادن النادرة** *trace minerals*، التي يحتاجها الجسم بكمية قليلة وتتضمن الحديد، والمنغنيز، والنحاس، واليود، والزنك، والكوبلت، والفلورايد، والسيلينيوم، وأفضل طريقة للإمداد الجسم بهذه الأملاح والمعادن هي التغذية المناسبة وتنويع أصناف الطعام.



الاملاح المعدنية ذات أهمية كبيرة في نمو انواع من خلايا جسم الانسان ، فهي تدخل في بناء العظام ، وتساعد في إنقباض و إنبساط العضلات، و تنظيم التوازن الأزموزي داخل وخارج خلايا الجسم ، وتشمل أملاح الصوديوم و البوتاسيوم و الماغنيسيوم و الحديد والفسفور ، ويحتاجها الجسم بكميات كبيرة ، وهناك أملاح يحتاجها الجسم بكميات قليلة ، وتشمل : النحاس ، اليود ، الزنك ، الكوبالت ، المنجنيز ، الفلور ، و الكبريت ، وتوجد في الماء وبعض الأنواع من الخضراوات و الفاكهة .

أشهر أنواع الأملاح:

لكلّ نوع من الأملاح والمعادن وظيفة خاصّة يؤدّيها وسنستعرض أهم هذه الأملاح والمعادن الرئيسة في جسم الإنسان:

عناصر أملاح المعادن:

البورون Boron B

المنغنيز Manganese Mn

الموليبدينيوم Molybdenum Mo

الكروم Chromium Cr

السيلينيوم Selenium SE

الكلور Chlorine Cl

الكوبلت Cobalt Co

الكبريت Sulfur Sulphur S

الماغنيسيوم Magnesium Mg

الفوسفور Phosphorus P

الزنك Zinc Zn

الفلورر Fluorine Fluoride F

النحاس Copper CU

النيكل Nickle Ni Nickel

الماء Water

الكالسيوم Calcium

الحديد Iron

اليود Iodine I

الصوديوم Sodium NA

البوتاسيوم Potassium K

- الصوديوم: يعتبر الصوديوم عنصراً أساسياً يحتاجه الجسم للمحافظة على صحةٍ جيدة فيلزم للحافظ على توازن السوئل في الجسم، ونقل السيلات العصبية، وانقباض العضلات، والمحافظة على ضغط الدم ويتواجد بشكلٍ طبيعيّ في معظم الأطعمة، ويضاف الصوديوم إلى الأطعمةِ لعدة أسباب كالحفاظ عليها من التلّف، أو تغيير المذاق والطعم، ويعتقد معظم الناس أنّ الملح والصوديوم هما نفس الشيء، ولكن حقيقةً فإنّ الصوديوم يشكّل نصف محتوى الملح، والنصف الآخر هو الكلوريد، ويصنّف ضمن الأملاح الموجبة حيث يتراوح مستوى الصوديوم في الدم ما بين (١٣٥-١٤٥ ميلي مكافئ باللتر).
- البوتاسيوم: يصنّف ضمنَ الأملاح الموجبة ولذلك قياسه في الدم يعتبر من أهمّ القياسات وأكثرها دقة، ويحدّد هذا التركيز الإثارة العصبيّة العضليّة؛ ولذلك فإن نقصَه أو زيادتهُ تتسبّب في إعاقةِ قدرة العضلات على الانقباض، وهو مسؤول أيضاً عن تنظيم نبضات القلب، ويدخل في عملية بناء العظم والمحافظة على ضغط الدم، ويتفاوت مستوى البوتاسيوم في الدم ما بين (٣,٥-٥,٢ ميلي مكافئ باللتر).
- الكلوريد: يصنّف الكلوريد ضمنًّ الأملاح السالبة، ويعتبر مهماً جداً للحفاظ على التوازن الحمضيّ القلويّ، وتنظيم التوازن لسوائل الجسم، وعنصر أساسي في عملية الهضم، ويتراوح مستواه في الدم ما بين (٩٥-١٠٥ميلي مول باللتر).
- الكالسيوم: وهو من أهم العناصر الموجودة في جسمِ الإنسان؛ وذلك لدوره الكبير في العمليّات الحيويّة. يدخل في تركيب الهيكل العظميّ، ومهم في نقل الإشارات العصبيّة، وتجلط الدم، والإنقباض الطبيعيّ للعضلات، وتنظيم عمل الهرمونات. تتراوح نسبة الكالسيوم في الدم مابين (٨,٥-١٠,٣ ميلي غرام لكلّ ديسيلتر).
- الحديد: يعتبر الحديد من أهم العناصر الموجودة في جسم الإنسان؛ وذلك لأنّه يشارك في تكوين الهيموجلوبين، الذي يحمل الأكسجين إلى الأنسجة ويستبدلهُ بثاني أكسيد الكربون؛ ويدخل في تركيب البروتينات والنواقل العصبية، وتتراوح كميّة الحديد الموجودة

بجسمِ الإنسان ما يقارب (٥٥-١٦٠ مايكروغرام لكلّ ديسيلتر) عند الرجال، وعند النساء (٤٠-١٥٥ مايكروغرام لكلّ ديسيلتر) و٧٠% منه يدخل في تكوين هيموجلوبين الدم.

- **المغنيسيوم:** يشارك المغنيسيوم في تكوين العظام، ويؤثّر على العضلات والأعصاب، ولهُ دورٌ كبيرٌ في عمل الإنزيمات، وتعتبر تقلّصات العضل وضعف الجسم العام من أهم أعراض نقص المغنيسيوم. تتراوح كميّته في الدم ما بين (٠,٩-١,٧٥ ميلي مول باللتر) في الجسم.
- **الفسفور غير العضويّ:** يعتبر الفوسفور من العناصر المهمة جداً في الجسم، إضافةً بنه يدخل مع الكالسيوم في تكوين العظام، وله دور أساسي في بناء الأحماض الأمينيّة داخل الخلايا، وتتراوح كميّته بالدم ما بين (١,٥-١ ميلي مول لكل لتر).

أعراض ارتفاع نسبةِ الأملاح في الجسم:

السؤال؟

ما هي أعراض زيادة الأملاح في الجسم؟ وماذا يأكل مريض زيادة الأملاح؟ وعن ماذا يمتنع من الأكل؟ وهل زيادة الأملاح في الجسم تسبب حكة أو هرشاً في الذراعين فقط مع بعض الآلام في أسفل باطن الرجل اليسرى؟!

الإجابــة:

فإن المتعارف عليه أن زيادة الأملاح في الجسم هو زيادة حمض البول أو اليوريك أسيد (Uric acid) إلا إذا كان ما تعنيه بالأملاح هو شيء آخر؛ لأنه لا يوجد في الطب مرض اسمه زيادة الأملاح، وإنما يحدد نوع المادة المرتفعة.

وحمض البول (Uric acid – acide urique) هو أحد المنتجات الأخيرة لاستقلاب اللحوم والبروتينات النووية، وفي سنك ربما ما تعنيه هو ارتفاع حمض البول، في معظم الحالات يكون الأمر وراثياً، ويكون موجوداً عند أفراد العائلة الآخرين.

وأحياناً يرتفع مع المدرات وبعض الأدوية، فإن كنت تتناول أي دواء فقد يكون هو السبب في هذا الارتفاع، وقلة شرب الماء في المناطق الحارة تسبب نقص السوائل، وقد يرتفع حمض البول، ولا حاجة للقلق؛ فإن ارتفاع هذه المادة موجود عند (١٠%) من الأشخاص في مثل سنك، وارتفاعه لفترات طويلة قد يسبب النقرس أو حصوات في الكلية، وهو لا يسبب هرشاً أو حكة، ولكن -كما ذكرنا- فهو يسبب إما:

١- النقرس: وهذا يكون بشكل التهابات في المفاصل مع احمرار وألم شديد، وفي كثير من الحالات يشتكي المريض من بعض الأعراض التي لا يكون لها علاقة مع ارتفاع حمض البول، مثل شكايتك في أسفل القدم، فعلى الأكثر ليس لها علاقة مع حمض البول والحكة، كذلك فليس لها علاقة مع حمض البول.

٢- ارتفاع حمض البول، وهذا يسبب حصوات في الكلية، وتزداد نسبة حصول الحصوات الكلوية عند من يتعرق كثيراً ولا يشرب الماء الكافي؛ لذا يجب تناول ما يعادل (٦-٨) أكواب من الماء يومياً، وتزداد في الصيف.

فإن لم يكن عندك نقرس أو حصوة في الكلية فلا حاجة للقلق، وأهم حمية تتبعها هو التقليل من اللحوم الحمراء والكبدة والكلاوي والسردين إن كان عندك ارتفاع في حمض البول.

وقد أظهرت دراسات حديثة أنه حتى في أشد أنواع الحميات، وفي حالات الامتناع التام عن تناول اللحوم وغيرها من البروتينيات، فإنّ الانخفاض في حمض البول لا يتعدى واحد مليجرام لكل مائة مليجرام؛ لأن معظم حمض البول يتصنع في الجسم من تلقاء نفسه، ويشكل الغذاء الذي نتناوله فقط (١٠-١٥%) من كمية حمض البول الذي يشكله الجسم يومياً. وهكذا فإن مريض النقرس يمكنه أن يتناول كمية معتدلة من اللحوم، أي قطعة واحدة حوالي (٧٠ جراماً)، ويفضل أن تكون من الدجاج، ويفضّل الابتعاد عن الكبدة والكلاوي والسردين.

تتعدّد الأعراض وتختلف باختلاف نوع الملح المتراكم بالجسم وأهمّ هذه الأملاح:

الصوديوم:

يعتبر مستوى الصوديوم مرتفعاً إذا ما تجاوز حاجز (١٤٥ ميلي مكافئ باللتر) وتظهر أعراض مختلفة بحسب نسبة ارتفاعه، وتنقسم إلى قسمين:

- الأعراض الأولية:
  - ضعف الشهية.
  - الإعياء والغثيان.
  - التقيؤ.
  - الضعف العام.
  - الإرهاق الشديد.
  - شعور بفقدان الوعي القريب.
  - العطش الزائد.
  - تبلد المشاعر
- عندما تسوء حالة المريض أكثر تظهر هذه الأعراض:
  - تشنج العضلات.
  - رجفة العضلات.
  - انتفاخات في القدمين.
  - العصبية والهيجان.
  - نعاس زائد.
  - اضرابات بالتفكير وقلّة التركيز.
  - نوبات تشنجات عصبيّة.
  - الإغماء.

البوتاسيوم:

عند تخطّي البوتاسيوم لحاجز (٥,٢ ميلي مكافئ باللتر) ومن الممكن أن لا يصاحب اللارتفاع الطفيف أية أعراض، حيث تزيد الأعراض بازدياد الارتفاع ومنها:

- ضعف في العضلات.
- النمنمة وشعور بالوخز.
- الغثيان والتقيؤ.
- مشاكل وصعوبة في التنفس.
- آلام في الصدر.
- خفقان في القلب وشعور بنبضات قلب متقطعة.
- عدم أخذ العلاج المناسب من الممكن أن يؤدي إلى الشلل في الحركة وتوقف عضلة القلب والموت.

كلوريد:

ارتفاع مستوى الكلوريد في الدم في العادة لا يسبّب أعراضاً، وعتبر مرتفعاً إذا تجاوزت قراءاته (١٠٧ ميلي مول لكلّ لتر)، ولكن في بعض الحالات تظهر بعض هذه الأعراض:

- فقدان كبير في السوائل يؤدي إلى الجفاف عن طريق تكرار التقيّؤ والإسهال.
- ارتفاع مستوى السكر في الدم.
- صعوبة في التنفس فيجبر المريض على أخذ شهيق وزفير عميقين.
- عطش زائد.
- ضعف في الجسم.
- تسارع في نبضات القلب.
- ارتفاع الضغط.
- انتفاخ وتورم في الأرجل.
- ضعف القدرة على الإدراك.
- فقدان الوعي والإغماء.

الكالسيوم:

يعرّف ارتفاع الكالسيوم في الدم في حال تجاوز تركيزه في الدم فوق (١٠,٣ملي غرام لكلّ ديسيلتر)، وقد لا يواجه المريض أي علامات أو أعراض في حال ارتفاع كالسيوم بشكل معتدل

وقليل، أمّا في حالات أكثر شدة تنتج أعراض مرتبطة بكلّ جزء من أجزاء الجسم التي تتأثر بالمستويات العالية من الكالسيوم، ومن الأمثلة على ذلك:

- **الجهاز البولي والكلى:** زيادة الكالسيوم في الدم يزيد عبء الكليتين لتعمل بجدّ لتصفية الزائد عن الحاجة، وهذا يمكن أن يسبب العطش الشديد وكثرة التبول.
- **الجهاز الهضمي:** فرط كالسيوم الدم يمكن أن يسبب اضطراب في المعدة، والغثيان، والتقيؤ، والإمساك.
- **العظام والعضلات:** في معظم الحالات، قد يزيد الكالسيوم في الدم نتيجة من ترشيحه من العظام، مما يضعف لهم ويسبب آلاماً بهم بالإضافة إلى أنّ فرط الكالسيوم الدم يضعف العضلات.
- **الجهاز العصبي والدماغ:** فرط كالسيوم الدم يمكن أن يتدخل في طريقة عمل الدماغ، ممّا يؤدّي إلى الارتباك، والخمول والتعب.

الحديد:

ارتفاع نسبة الحديد في الدم يكون بشكل بطئ مزمن، ويعتبر مرتفع في ما لو كان نسبته تجاوزت (١٦٠ ميكروغرام لكلّ ديسيلتر) وينتج عنه عدّة أعراض ينتج معظمها من تراكم الحديد في أعضاء الجسم المهمة ومنها:

- التعب المزمن.
- آلام المفاصل.
- آلام في البطن.
- أمراض الكبد، مثل تليف الكبد وسرطان الكبد.
- داء السكري.
- عدم انتظام ضربات القلب.
- نوبات القلبية أو فشل في عضلة القلب.
- تغير لون الجلد للون البرونزي، أواللون الرمادي الأخضرالشاحب.
- انقطاع الدورة الشهرية.
- هشاشة العظام.
- تساقط الشعر.

- تضخم الكبد أو الطحال.
- الضعف الجنسي.
- العقم.
- قصور الغدد التناسليّة.
- قصور الغدّة الدرقيّة.
- قصور الغدّة النخاميّة.
- الكآبة.
- المشاكل وظيفة الغدّّة الكظريّة.

المغنيسيوم:

إن إصابة الإنسان بارتفاع نسبة المغنيسيوم فوق (١,٧٥ ميليمول لكلّ لتر) نادرة الحدوث ولكن في حال حدوثها فإنّها تتسبّب بمجموعة من الأعراض منها:

- استفراغ وغثيان.
- نعاس، وفتور، وبلادة.
- ضعف العضلات.
- عدم انتظام ضربات القلب.
- انخفاض ضغط دم.
- احتباس البول.
- ضيق النفس وتوقّف الرئة عن العمل.
- السكتة القلبيّة.

فسفور غير عضوي:

على الرغم من أن معظم المرضى الذين يعانون من زيادة نسبة الفسفورإلى ما فوق (١,٥ ميلي مول لكلّ لتر) يبدون بدون أعراض، وتكون هذه الأعراض في العادة نتيجة المرض المسبب لزيادة نسبة الفسفور، وهذه بعض الأعراض، مثل:

- تقلصات العضلات.
- خدر حول الفم أو النمنمة.

- آلام المفاصل.
- الحكّة والطفح الجلدي.
- التعب.
- ضيق في التنفس.
- فقدان الشهية.
- الغثيان والتقيؤ.
- اضطرابات النوم.
- تشنج في الرسغ والقدم.
- نوبات التشنجات العصبية.

علاج زيادة نسبة الأملاح بالجسم:

علاج زيادة الأملاح في الجسم يعتمد على المسبب الرئيسي للمرض فكلّ مرض له علاج خاص به ولكن هذه الإجراءات الوقائية التي يجب اتباعها عند الإصابة بأي من تلك الأمراض:

- الإكثار من تناول السوائل يومياً وشرب بعض العصائر الطبيعية التي لا تحتوي على السكريات.
- التقليل من أكل اللحوم.
- تناول كميات من الخضار الطازجة مع الوجبات الأساسية.
- التخفيف من تناول ملح الطعام.
- تقليل نسبة الدهون والبروتينات في الوجبات
- ممارسة الرياضة بشكل مستمر وتعويض الجسم بكمية مياه كافية
- لا يجب إهمال أي زيادة في الأملاح في الجسم ويجب متابعة المريض للأدوية ونصائح الطبيب لتجنب تفاقم الحالة والتعرّض لخطر الموت.



ما هى اهم وظائف الاملاح المعدنية؟

١- تدخل فى تركيب خلايا وانسجة الجسم الهيكلية.

٢- تدخل فى تركيب خلايا الدم.

٣- تساهم فى تكوين بروتينات العضلات.

٤- تشارك فى تركيب الغدة الدرقية وهرمون الثيروكسين.

٥- تدخل فى تنشيط بعض الانزيمات بالجسم.

٦- المحافظة على التوازن الحمضي القاعدي فى سوائل الجسم.

٧- تنظيم الضغط الاسموزي والتوازن المائي.

٨- تؤدي دوراً هاماً فى انقباض وانبساط العضلات وخاصة عضلة القلب.

٩- تحافظ على جدار خلايا الجسم وتقوم بتنظيم دقات القلب.

١٠- حفظ كثافة الدم والإفرازات والسوائل .

١١. تنظيم التفاعلات الكيميائية في الجسم .

١٢. المحافظة على محتويات القناة الهضمية من التخمر والتعفن .

١٣. مساعدة الجسم في بناء الأنسجة من عظام، أسنان، غضاريف وعضلات .

١٤. إكساب السوائل خاصية الإنتشار في الجسم والحفاظ على ضغطها .

١٥. إكساب الدم خاصية التجلط عند اللزوم .

١٦. تكوين المادة الصباغية في الدم (هيموغلوبين) .

١٧. إكساب المرونة للأنسجة .

تؤدي الأملاح المعدنية وظائف هامة وحيوية بالنسبة للجسم يمكن تلخيصها فيما يلي :

- تكوين العظام و الاسنان : مثل كالسيوم ، ماغنسيوم ، فوسفور
- تدخل في تكوين الانسجة الرخوة : كالفسفور في الأنسجة العصبية و الكبريت في الأنسجة العضلية
- تدخل في تكوين الهرمونات و الإنزيمات و الفيتامينات : وتعمل على تنشيطها ، كالزنك الذي يدخل في تكوين الأنسولين و الكوبالت في فيتامين ب١٢ ، والحديد في خضاب الدم
- تنظيم انتقال النبضات العصبية في الجهاز العصبي المركزي وكذلك تنظيم ضربات القلب : مثل الكالسيوم ، والبوتاسيوم
- تنظيم التوازن المائي داخل وخارج خلايا الجسم فتمنع الاصابة بالجفيف : كالصوديوم و البوتاسيوم
- ضبط التوازن الحمضي و القلوي (ميزان حمضية و قلوية الدم) ، الاس الهيدروجيني عند درجة مناسبة ، فلا يصاب الشخص بالحموضة أو القلوية .

ما هي أضرار الإفراط بتناول الملح؟

ينتج داء السكري عن تصلب والتهاب البنكرياس (أي الغدة التي تفرز مادة الأنسولين بالقدر اللازم للجسم لكي تحافظ على مقدار مستوى السكر في الدم واحتراق ما يزيد عن حاجة الجسم). وان التهاب وتصلب البنكرياس قد يكون بسبب الإفراط في تناول الملح والسكر الصناعي. كما أن الإصابات المبكرة في الشرايين (ارتفاع ضغط الدم) والشيخوخة المبكرة سببها الإفراط بتناول الملح وكثيرون من علماء التغذية يعتقدون بأن الإفراط في تناول الملح يحدث التصلب والخمول كما أن المخ والعضلات والعيون والأجهزة التناسلية وغيرها تفقد مرونتها وتصبح عرضة للتكلس بسبب ذلك.

الأطباء يمنعون مرضاهم من تناول ملح الطعام لوجود معدن الصوديوم فيه وما ينطبق على ملح الطعام ينطبق على كل مادة يوجد فيها هذا المعدن مثل ثاني كربونات الصوديوم، كبريتات الصوديوم (المسهل) ساليسيلات الصوديوم، والخبز المحتوي على الملح.

الفصل الخامس عشر

الفيتامينات

الفيتامينات:

تنقسم الفيتامينات إلى فيتامينات ذائبة في الماء وفيتامينات ذابة في الدهون، ويعد فيتامين ب المركب أحد أهمّ فيتامينات المجموعة الأولى (الذائبة في الماء، وينقسم فيتامين ب المركّب إلى فيتامين ب١، وفيتامين ب٢، وفيتامين ب٣، وفيتامين ب٥، وفيتامين ب٦، وفيتامين ب٧، وفيتامين ب٩ إضافة إلى فيتامين ب١٢، وسنقوم سوية بمتابعة هذا المقال الذي يوضح دور فيتامين ب المركّب في الحفاظ عل صحّة الشعر.

فيتامين ب:

فيتامين ب هوأحد الفيتامينات الذائبة في الماء، ويجب تناول هذا الفيتامين بشكل يومي وبكميات كافية، لأن لهذا الفيتامين العديد من الوظائف في الجسم ومنها: تنظيم عملية إنتاج الطاقة في الجسم، له دورهام في السيالات العصبية، يساعد الإنزيمات في أداء عملها، كما أنّه يحافظ على صحة الجسم والبشرة، ويساهم في إنتاج كريات الدم الحمراء، وفيتامين ب له عدّة أنواع وهي: ب١، ب٢، ب٣، ب٥، ب٦، ب٧، ب٩، ب١٢.

فيتامن ب١:

فيتامين ب١ أو الثيامين ويطلق عليه أيضاً الفيتامين المضاد للإجهاد، وهو أحد مجموعة فيتامينات ب، ويمتاز بقابليته للذوبان في الماء، ويساعد على إنتاج الطاقة اللازمة لقيام الجسم بوظائفه، وذلك من خلال قدره على تحويل الكربوهيدرات إلى جلوكوز، كما أنّه يقوم بتفتيت كل من البروتين والدهون، ولهذا الفيتامين كم هائل من الفوائد على صحّة كل من الجهاز الهضمي، والجهاز الدموي، وغيرهما.

هذا النوع من الفيتامينات ضروري في إتمام العمليات العصبية، ويساعد في إنتاج الطاقة من المواد الكربوهيدراتية، والدهنية والبروتينية، كذلك يساعد العضلات على القيام بعملها.

العناصر الغذائية لفتامين ب١:

- بياض البيض.
- الحليب.
- الخميرة والمشروم.
- أعواد الهليون.
- اللحوم الحمراء، والكبدة، والسمك وخاصة التونة.
- النباتات الخضراء، مثل: السبانخ، والخس، والبازلاء، والقرنبيط.
- الباذنجان، والبندورة، والبطاطا، والفلفل الحلو، والجزر، والبصل.
- القمح، وبذور دوار الشمس، ونخالة الأرز أو الأرز الأسود، والشوفان، وبذور الشيا.
- البقوليات، مثل: الفول، والفول السوداني أيضاً.
- المكسّرات كالجوز والكاشو، واللوز.
- الليمون، والبرتقال، والأناناس، والبطيخ.





أعراض نقص فيتامين ب١:

يسبّب نقص فيتامين ب١ مرض البرى برى وأعراضه هى:

- حركة في القدمين واليدين، وكذلك وخز وتورّم بهما.
- حركة غير طبيعية وغير منتظمة في العينين.
- صعوبة في عملية التنفس.
- ضمور في العضلات، وتشنّجات في عضلات الساق.
- سرعة في خفقان القلب، وكذلك ارتفاع في ضغط الدم.

فوائد فيتامين ب١:

- يوفّر للجسم الطاقة اللازمة لإنجاز المهام الموكلة إليه، وذلك من خلال قدرته على أكسدة السكر، وكذلك إنتاج الجلوكوز في الدم.
- يحفز أغلفة النخاع على النمو في جميع الأعصاب، ويوفر لها الحماية من الضمور.
- يساهم في إنتاج الإستيل العصبي، الضروري في نقل المعلومات بين العضلات والأعصاب في القلب، كما أنّه يحمي القلب من المرض ويعينه على أداء وظائفه بشكل جيّد، وهو علاج فعّال للأشخاص الذين يعانون من مرض قصر القلب الاحتقاني.
- يحمي العين من الإصابة بإعتام العدسة.
- يؤخّر علامات الشيخوخة فهو يحمي البشرة من البقع وكذلك ظهور التجاعيد، وذلك لكونه أحد مضادات الأكسدة.

- يسهّل وينظّم عملية الهضم، وذلك من خلال إنتاجه حمض الهيدروكلويك، وبذلك تتمّ عملية الهضم بالشكل الصحيح، كما أنّه يساعد على تناول الطعام بشراهة من خلال فتحه للشهية.
- يقي من الإصابة بمرض الزهايمر، وذلك من خلال إبطاء نموه.
- يؤثّر بشكل إيجابي على الجهاز العصبي، كما أنّه يزيد من قوة التركيز وكذلك الذاكرة.
- ينتج خلايا الدم الحمراء، وهي مهمّة في أن يكون الجسم نشيطاً وصحياً.
- يحسّن من أداء العقل لوظائفه مثل الذاكرة والتعلّم، بالإضافة إلى تحسينه وظائف الدماغ وذلك من خلال استخدامه ناقلاً عصبياً.
- علاج فعال لتليّف الكبد، وفرط الدرقية.
- يحسّن المزاج، ويرفع المعنوية.

فيتامين ب٢:

يسمّى أيضاً الريبوفلافين، وهذا الفيتامين يعمل على حماية الأنسجة والبشرة، ويساعد في إنتاج الطاقة من الغذاء، كما أنّه يساعد في عملية الأكسدة والاختزال، ويساهم أيضاً في إنتاج كريات الدم الحمراء من نخاع العظام، وينشط العصب البصري، ويمكن الحصول على فيتامين ب٢ من عدّة مصادر منها:

- الخضروات ذات اللون الأخضر.
- اللبن.
- اللحوم الحمراء، والسمك.
- الخميرة.
- المكسرات بأنوعها.
- البيض.
- الكبد.

فيتامين ب٣:

فيتامين بـ ٣، أو النياسين، هو أحد أنواع مجموعة فيتامين ب المهمة جداً للكثير من العمليات الحيويّة، وهو من الفيتامينات الّتي تذوب في الماء، وتتحمّل درجات الحرارة المرتفعة، ولا تتأثر

بأشعة الشّمس، أو مصادر الضوء، ولا تؤثر عليه العوامل المؤكسدة، ولا يتلف بالطبخ أو التخزين. ويُسمّى بحمض النيكوتينيك.



يستطيع الجسم صناعة فيتامين بـ ٣، باستخدام التريبتوفان، ويؤدي نقصه لإصابة الجسم بالعديد من الأمراض، مثل مرض البيلاجرا، أما زيادة نسبته في الجسم، فتؤدي إلى عدد من المشاكل في الجسم مثل حدوث بعض الأضرار في الكبد والحويصلة الصفراوية، وتمدُّد حجم الشرايين والأوردة وتوسعها، كما يصبح لون الجلد مائلاً للأحمر، بسبب زيادة تدفق الدم إلى المخ، والإصابة بعدة اضطرابات في الجهاز الهضمي، مثل الإسهال، والقيء، وارتفاع نسبة الأحماض في البول، وارتفاع معدل السكر في الدم.

فيتامين النياسين هو فيتامين ب٣، يحافظ هذا الفيتامين على صحة وسلامة الجهازالعصبي، والجلد، وهو ضروري في عملية النمو، ويساهم في تسهيل دخول الأكسجين إلى الخلايا مع بعض الأنزيمات، كما أنّه يفتح الشهية، ويساعد على تمثيل الجسم للدهون والسكريات، ويمتاز هذا النوع من الفيتامينات بقدرته التحملية العالية، فهو لا يتأثّر بالحرارة أثناء الطبخ أو الأكسدة أو حتى الضوء.

مصادر فيتامين ب٣:

- الخضراوات الورقية، مثل البقدونس، والكزبرة، والجرجير، والسبانخ، والخبيزة، والهندباء.
- البندورة.
- مشتقات الحليب والألبان.
- الجزر.
- اللحوم الحمراء، مثل لحم الخروف، ولحم العجل.
- البيض.
- لحوم الأسماك، مثل السردين، والتونا، والسلمون، وبلح البحر، والجمبري، والأطعمة البحرية بشكلٍ عام، ولحوم الدواجن.
- البلح.
- البقوليّات، مثل الفول، والفاصولياء، والبازيلاء، والحبوب الكاملة، مثل القمح، والمكسّرات، مثل الفول السوداني، واللوز، والعدس.
- فطر المشروم.
- البطاطا.
- المانجا، وهي أكثر أصناف الفواكه احتواءً على فيتامين بـ ٣.

فوائد فيتامين ب٣:

- يمنع الإصابة بأمراض القلب والشرايين، ويقلل من تصلبها، وينشط الدورة الدموية، ويمنع الإصابة بالأزمات القلبية، ويقلل مستوى البروتينات الدهنية في الدم، ويمنع حدوث التجلطات .
- يخفّض مستوى الكوليسترول الضار في الجسم، ويرفع مستوى الكوليسترول النافع.
- يقلّل احتماليّة الإصابة بمرض السكري، لاحتوائه على نياكيناميدي، الّتي تؤخّر الحاجة لهرمون الأنسولين.
- يعمل فيتامين بـ ٣، على وقاية الجسم من الإصابة بمرض هشاشة العظام.
- يؤخّر شيخوخة الجلد، ويمنحه المرونة، والصحة، والحيوية، ويمنع ظهور حب الشباب.
- يزيد من سرعة الدورة الدموية في فروة الرأس، مما يساهم في تقوية بصيلات الشعر، وزيادة طولة، وتحفيزه على النمو، ومنع تساقطه.

- يساعد فيتامين بـ ٣، على تحفيز عمل الذاكرة، وزيادة التركيز.
- يقوي الجهاز العصبي والأعصاب.
- يساهم فيتامين بـ ٣، في نمو الأطفال بشكلٍ طبيعي.
- يساهم في إنتاج وتصنيع كريات الدم الحمراء.
- يساعد فيتامين بـ ٣، في إتمام عمليات الأكسدة داخل خلايا الجسم.
- يساعد في عملية التمثيل الغذائي، للكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات.
- يساهم في إنتاج الهرمونات الجنسية، خصوصاً تلك التي لها علاقة بالتوتر.

فيتامين ب٥:

فيتامين ب ٥ أو حمض البانتوثنيك، من الأحماض المهمة في تحويل كل من الجلوكوز والدهون، وهو أحد المركبات المهمة في في الناقلات العصبية، والكولسترول الصديق لجيم الإنسان، وكذلك الحمض النووي، وبعض أنواع الهرمونات، كما أنّ لهذا الفيامين كم كبير من الفوائد على صحّة جسم الإنسان ومنها الحدّ من أعراض الربو، والتقليل من تساقط الشعر، ويخفّف من القلق والتوتر أيضاً، لذلك على كل فرد الاهتمام بشكل كبير في تناول الأطعمة الغنية بهذا الفيتامين، كما أنّ الدراسات أثبتت أنه على الفرد البالغ تناول ما يقارب العشرة ميليغرام من هذا الفيتامين وبشكل يومي.

أطعمة غنية بفيتامين ب ٥:

- الكافيار، فبيضة الكافيار تحتوي مكوّناتها على ٤٨% من هذا الفيتامين.
- الدجاج، واللحوم وخاصة ذات اللون الداكن، وكذلك الكبد.
- الفطر بشكل عام يحتوي على فيتامين ب ٥، حيث إنّه يوجد بنسبة تتروح من ١٠-١٥% من مئة غرام من الفطر، ولكن يوجد بنسبة أعلى في فطر الشيتاكي، إذ إنّ مئة غرام منه تحتوي ٣٧% من هذا الفيتامين.
- الأسماك، وخاصة سمك السلمون حيث تحتوي مئة غرام من السلمون ٢٠% من فيتامين ب ٥.
- الحبة المتوسطة من الأفوكادو غنية بنسبة ٢٠% من فيتامين ب ٥.
- صفار البيض يحتوي على ٥% من فيتامين ب ٥.

- البقوليات، والفول السوداني والقمح.
- الملفوف، والقرنبيط، والكرنب الأخضر.
- الخميرة، والمكسرات.
- الحليب ومشتقاته.
- السكر، والدبس.

فوائد فيتامين ب ٥:

- يقوم بمزج الكربوهيدرات والمضادات الحيوية، وكذلك الأحماض الأمينية، بالإضافة إلى البروتينات، كما أنّه يقوم بمهمة تحفيز الغدة الكظرية على إفراز الهرمونات.
- ينظم الهرمونات المسؤولة عن الراحة النفسية للإنسان، وبالتالي هو يقلل من الإصابة بالقلق والضغط النفسي والاكتئاب أيضاً، وبذلك يحسن اللياقة العقلية.
- منظم فعال لمستوى الكولسترول في الدم، وبالتالي هو يحافظ على صحة كل من القلب والأوعية الدموية، ويضمن للقلب العمل بصورة عادية.
- يقاوم التجاعيد وكذلك بقع الشيخوخة، وبالتالي فهو يحافظ على نضارة البشرة وجاذبيتها، كما أنه يقوم بالحفاظ على مادة الكيراتين الملونة للشعر، وبالتالي يحافظ على لون الشعر لأطول فترة ممكنة، كما أنّه مقوٍ للشعر وبالتالي يقلل من تساقط الشعر.
- يستطيع الذوبان بالماء بشكل فعال وسريع وبالتالي هو مفيد بشكل كبير لصحة البشر جميعاً.
- يكافح الأجسام المسببة للأمراض في جسم الإنسان، وبالتالي هو مقوي فعال لجهاز المناعة.
- يقدم المساعدة للكبد في التخلّص من المواد السامة عن طريق الاستقلاب.
- يرفع من قدرة الجسم على تحمل الوظائف الحياتية واليومية، وذلك من خلال تنشيطه لعمل الخلايا في اتمام مهمة العملية الأيضية.

فيتامين ب٦:

يسمّى البيردوكسين، ويعمل هذا الفيتامين على تكوين المضادات التي تقاوم البكتيريا، ويعمل على تحليل الأحماض الأمينية غير الأساسية، وكذلك تحليل الجليكوجين، لإنتاج الطاقة، وكذلك فيتامين ب٦ مهم في نمو الأطفال بشكل سليم،ومهم في الحفاظ على صحة الجهاز العصبي والأوعية الدموية، كما أنّه يتحكّم في الناقلات العصبية.



يطلق اسم الفيتامين ب٦ على مجموعة من المركبات التي تقوم بنشاط البيريدوكسين الحيويّ، والذي تشمل نظائره الحيويّة البيريدوكسال (Peridoxal) والبيريدوكسامين (Peridoxamine)، حيث تتحول هذه المركبّات الثلاثة إلى المساعد الإنزيمي النشط فوسفات البيريدوكسال (Peridoxal phosphate)، والذي يعمل بشكل أساسيّ في تمثيل الأحماض الأمينيّة.

يعمل فوسفات البيريدوكسال في الجسم كمساعد إنزيمي في العديد من الإنزيمات ، حيث إنه يعمل على نقل المجموعات الأمينيّة من حمض أميني إلى حمض كيتوني، مما يمكّن الجسم من تصنيع الأحماض الأمينيّة غير الأساسيّة، كما أنه بذلك يلعب دوراً هامّا في العمليّات الأيضيّة اللازمة لتكوين اليوريا، ويعتمد أيضاً تحويل الحمض الأميني تريبتوفان (Tryptophan) إلى النياسين (الفيتامين ب٣) والناقل العصبي سيروتونين (Serotonin) على الفيتامين ب٦ ، ويعمل الفيتامين ب٦ كذلك على نقل مجموعة كبريت من الحمض الأميني ميثيونين لتكوين الأحماض الأمينية الأخرى المحتوية على الكبريت.

بالإضافة إلى ذلك يعتبر هذا الفيتامين أساسيّاً في تصنيع الهيم (Heme) والذي يمثل الجزء غير البروتيني من الهيموجلوبين ، مما يمنع من الإصابة بفقر الدم الناتج عن نقصه ، وهو ضروريّ أيضاً في تصنيع الأحماض النوويّة DNA و RNA والليسيثين ، كما ويلعب الفيتامين ب٦ دوراً هامّاً في العمليات الأيضية للجلايكوجين، والشحميّات السفنجوليّة (Sphingolipids)، والستيرويدات، والعديد من النواقل العصبيّة الأخرى، مثل الأدرينالين والنورادرينالين وحمض الغاما–أمينوبيوتيريك، بالإضافة إلى الهيستامين الذي يعمل كمرخي للأوعية الدمويّة ومحفز للإفرازات المعويّة.

من وظائف الفيتامين ب٦ الأساسيّة في الجسم دوره في المناعة، حيث إنه يلعب دوراً أساسيّاً في إنتاج وتحرير الأجسام المضادة والخلايا المناعيّة، كما أنه يلعب دوراً هامّا في تمثيل الكربوهيدرات والدهون، حيث إنه يمنح النواتج الأيضيّة لتحرير الطاقة، ويساهم في تحويل الحمض الدهني لينوليك إلى الحمض الدهني أراكيدونيك.

وجد أيضاً أن الفيتامين ب٦ قد يمنع من ارتفاع مستوى الهوموسيستين (Homocysteine) في الدم، والذي يرتبط مستواه بارتفاع خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدمويّة، والذي يسرع أيضاً من أمراض الشرايين .

امتصاص الفيتامين ب٦ وتخزينه:

يحصل امتصاص الفيتامين ب٦ بشكلٍ جيد في الجزء العلوي من الأمعاء الدقيقة، ويُختزن حوالي ٨٠% إلى ٩٠% منه في العضلات ، ولكنه يتواجد في الأنسجة المختلفة في الجسم، مما يدل على وظائفه المتعددة المنتشرة في هذه الأنسجة.

المصادر الغذائيّة للفيتامين ب٦:

يعتبر الفيتامين ب٦ واسع الانتشار في الأغذية المختلفة ، وتعتبر اللحوم والدواجن والأسماك والبطاطس وبعض الخضروات الأخرى، مثل عصير البندورة، وبعض الفواكه، مثل الموز والبطيخ وعصير البرقوق، والبقوليّات والكبدة، ومنتجات الصويا، والحبوب المدعمّة، أعلى مصادره الغذائيّة، وتخسر الأغذية محتواها من الفيتامين ب٦ عند التعرض للحرارة، ويمكن أن تكون إتاحته الحيوية في المصادر النباتيّة أقل منها في مصادره الحيوانية، ولكنه لا يتأثر بالألياف الغذائيّة.

الاحتياجات اليوميّة والحد الأعلى من الفيتامين ب٦:

يمثّل الجدول التالي الاحتياجات اليوميّة والحد الأعلى المسموح بتناوله يوميّاً من الفيتامين ب٦ بحسب مرحلة الحياة.

الفئة العمريّة	الاحتياجات اليوميّة (ملغم/اليوم)	الحد الأعلى (ملغم/اليوم)
الأطفال الرضع ٠-٦ أشهر	0.1	غير معرفة
الأطفال الرضع ٧-١٢ شهر	0.3	غير معرفة
الأطفال ١-٣ سنوات	0.5	30
الأطفال ٤-٨ سنوات	0.6	40
ذكور وإناث ٩-١٣ سنة	1.0	60
ذكور ١٤-١٨ سنة	1.3	80
إناث ١٤-١٨ سنة	1.2	80
ذكور وإناث ١٩-٥٠ سنة	1.3	100
ذكور ٥١ سنة فأكثر	1.7	100
إناث ٥١ فأكثر	1.5	100
الحوامل ١٨ سنة فأقل	1.9	80
الحوامل ١٩ سنة فأكثر	1.9	100
المرضعات ١٨ سنة فأقل	2.0	80
المرضعات ١٩ سنة فأكثر	2.0	100

نقص الفيتامين ب٦:

نظرا لانتشار الفيتامين ب٦ في العديد من المصادر الغذائيّة، فمن النادر الإصابة بنقصه، وفي حال حصل هذا النقص، تظهر العديد من الاضطرابات الأيضيّة التي تحصل بسبب عدم توفر بيريدوكسال الفوسفات بشكل كافٍ، وتظهر هذه الاضطرابات على شكل تغيّرات عصبيّة وجلديّة ، ويسبب نقص الفيتامين ب٦ نقصاً في تكوين العديد من النواقل العصبيّة الرئيسيّة، كما وتتراكم

في الدماغ نواتج غير طبيعية لتمثيل التريبتوفان، وتشمل أعراض نقصه الأوليّة الاكتئاب والارتباك.

كما تشمل أعراضه الضعف العام، وقلّة النوم، والاعتلالات العصبيّة المحيطيّة أو الطرفيّة، والتهاب الشفة (Cheilosis)، والتهاب اللسان (Glossitis)، والتهاب الفم (Stomatitis)، واختلال المناعة الخلويّة أو المناعة المتواسطة بالخلايا (Cell-mediated immunitiy) ، أما في الحالات المتقدمة فتظهر التشنجات والأمواج الدماغية غير الطبيعيّة.

كما ويسبب نقص الفيتامين ب٦ نقصاً في تكون الهيم، الأمر الذي يسبب فقر الدم حتى لو كانت الكميات المتناولة من الحديد جيدة، ويتم علاج هذا النوع من فقر الدم بإعطاء الفيتامين ب٦.

من العوامل التي تسبب نقصاً في الفيتامين ب٦ شرب الكحول، وتناول أدوية السلّ والتي يعمل تناول ٥٠ إلى ١٠٠ ملغم/ اليوم على معاكسة تأثيرها ، كما وكانت أدوية منع الحمل قديماً تسبب نقصاً في الفيتامين ب٦ بسبب محتواها العالي من الإستروجين، والذي يعادل ٣-٥ أضعاف محتوى الأدوية المستعملة حاليّاً، ويحصل ذلك لأنّ الإستروجين يسبب تحلل التريبتوفان، الأمر الذي يحتاج للفيتامين ب٦ ويسبب استنزافه ، كما وُجدت حالات نقص الفيتامين ب٦ في الحوامل المصابات بتسمم الحمل، ويرفع الحمل من احتياجات الجسم من الفيتامين ب٦، كما وُجد أن مكمّلات الفيتامين ب٦ الغذائية قد تقلل من أعراض الغثيان والقيء في بعض الحوامل.

سميّة الفيتامين ب٦:

كان يعتقد العلماء والباحثون أن الفيتامين ب٦، حاله كحال غيره من الفيتامينات الذائبة في الماء، لا يمكن أن يصل لتراكيز سامّة في الجسم، ولكن في عام ١٩٨٣ ظهر أول تقرير للتسمم بالفيتامين ب٦، حيث تضمن هذا التقرير إصابة الأشخاص الذين تناولوا أكثر من ٢جم يوميّا ولمدة شهرين أو أكثر من الفيتامين ب٦ بتلف في الأعصاب، حيث إن هذه الكمية تعادل ٢٠ ضعفاً من الحد الأعلى المسموح بتناوله يوميّا المقرر حاليّا.

تعتمد بعض السيدات على تناول مكملات الفيتامين ب٦ الغذائية لعلاج أعراض متلازمة ما قبل الدورة الشهريّة، ولكن يبدو أن هذا الاستخدام قد نتج عنه أضرار أكثر من الفوائد، كما وقام البعض بتناول هذه المكملات لعلاج متلازمة النفق الرسغي (Carpal tunnel syndrome) واضطرابات النوم على الرغم من عدم فعاليتّه في علاجها، ومن المؤكد أن العلاج دون استشارة الطبيب بالفيتامين ب٦ قد يكون خطراً وغير فعّال، حيث إن تناول كميات كبيرة منه لفترات طويلة قد يسبب اعتلالات عصبيّة دائمة ، وتشبه أعراض سميّة الفيتامين ب٦ العديد من أعراض نقصه، وهي تشمل التغيرات في طريقة وسرعة المشي، وتغيرات في الإحساس في الأطراف ، بالإضافة إلى الاكتئاب والإرهاق والتهيج والصداع والخدار وضعف العضلات والتشنجات والتقرحات الجلديّة.

فيتامين ب٧:

فيتامين البيوتين، ويعمل على تحفيز إفراز الإنسولين، ويساعد في عملية التمثيل الغذائي، وأيضاً يصنع المضادات وبعض الأنزيمات. ويتواجد فيامين ب٧ في جميع الأطعمة، وخاصة الخميرة، والكبد.

فيتامين ب٩:

يسمّى بحمض الفوليك، ويعمل على تكوين الأحماض النووية والأمينية، ويتربط بتطوّر كل من المخ والحبل الشوكي للأجنة، ويتواجد بكثرة في البيض، والزبدة، والخضروات ذات اللون الأخضر، وبعض الفواكه.

فيتامين ب١٢:

فيتامين الكوبالامين، وهذا النوع من الفيتامين يحمي من الإصابة بفقر الدم، ويعمل على إنضاج كريات الدم الحمراء، ويساعد بدرجة مهمة في تكوين الحمض النووري، ويحافظ على الألياف المحيطة بالأعصاب. ومصادر هذا النوع من الفيتامينات حيوانية فقط، منها اللحوم حمراء، والسمك، والدجاج، والبيض.

فيتامين يذوب في الماء، وهو جزء من عائلة فيتامين B–comblex، ومن أهمّ مكوّناته عنصر الكوبالت ولهذا السّبب يظهر بلون أحمر، وفيتامين ب١٢ لا يتمّ تصنيعه في الجسم إنّما يتمّ الحصول عليه من مصادر الغذاء الحيوانيّة وليس من المصادر النّباتيّة، فالخضراوات والفواكه والحبوب والبقوليّات لا تحتوي على أيّ نسبة من فيتامين ب١٢، ويمتصّه الجسم في الأمعاء الدّقيقة بوجود عامل مساعد وهو بروتين في المعدة، لذلك فإنّ الأدوية المضادّة لحموضة المعدة تُعيق امتصاص هذا الفيتامين، بالإضافة إلى الإفراط في تناول فيتامين C، كما أنّ طريقة طهو الطّعام قد تؤثّر سلباً على كميّة فيتامين ب١٢، وقد تؤدّي إلى تناقصه وعدم الاستفادة منه، لذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار تقليل وقت الطّبخ قدر الإمكان، وتجنّب حرق الطّعام.



فيتامين ب١٢ يقوم بالعديد من الأدوار للجسم، فهو يساعد على بناء الحمض النووي، وتكوين كريات الدم الحمراء، وغيرها الكثير، وعلى الرغم من ذلك فإنّ الجسم لا يستطيع إنتاجه أو تخزينه، لذلك يجب الحصول عليه من مصادره الغذائيّة.

أغنى أطعمة بفيتامين ب١٢:

يتواجد فيتامين ب١٢ في الأغذية الحيوانيّة، والأطعمة الأغنى به على الترتيب هي:

- **المحار:** عند تناول مئة غرام من المحار يمكن الحصول على ٩٨,٩ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **كبد الحيوانات:** عند تناول مئة غرام من الكبد يمكن الحصول على ما يقارب ٨٣,١ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢، تختلف الكميّة على اختلاف أنواع الكبد.
- **سمك الماكريل:** عند تناول مئة غرام من سمك الماكريل يمكن الحصول على ١٩,٠ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **القشريات:** عند تناول مئة غرام من القشريات مثل الروبيان، أو جراد البحر، أو الجمبري يمكن الحصول على ١١,٥ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **منتجات فول الصويا المحصّنة:** عند تناول مئة غرام من منتجات فول الصويا المحصّنة مثل التوفو أي الجبنة المعدة من حليب الصويا، يمكن الحصول على ٢,٤ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **الحبوب الكاملة:** عند تناول مئة غرام من أي نوع من الحبوب الكاملة كالشوفان، والقمح مع النخالة، يمكن الحصول على ما يقارب ٢٠,٠ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢، وتختلف حسب نوع الحبوب، وكميّة النخالة.
- **اللحوم الحمراء:** عند تناول مئة غرام من الحوم الحمراء يمكن الحصول على ٥,٠٠ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **الحليب قليل الدسم:** عند تناول مئة غرام من الحليب قليل الدسم يمكن الحصول على ٠,٥ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢.
- **الجبنة:** عند تناول مئة غرام من جبنة الموزاريلا أو البارميزان يمكن الحصول على ما يقارب ٣,٣ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢، تختلف حسب نوع الجبن.
- **البيض:** عند تناول مئة غرام من البيض يمكن الحصول على ٢,٠ ميكرو غرام من فيتامين ب١٢، تختلف حسب نوع البيض دجاج، أو بط، أو إوز.



مشاكل امتصاص فيتامين ب١٢:

- مشاكل في الجهاز الهضمي مثل الالتهابات، أو مرض كرون.
- الإفراط في تناول الكحول.
- اضطرابات المناعة الذاتيّة.

أعراض نقص فيتامين ب١٢:

يمكن لنقص فيتامين ب١٢ بشكل بسيط أن يؤدّي إلى فقر الدم، ولكن إن لم يعالج فإنّه يسبّب أعراض أخرى مثل:

- الضعف، التعب أو الدوار.
- خفقان القلب.
- ضيق في التنفس.
- شحوب البشرة.
- الإمساك والإسهال والانتفاخ.
- فقدان الشهيّة.
- مشاكل عصبية مثل الخدر أو الوخز في الأطراف، وضعف العضلات، ومشاكل في المشي.

- المشاكل النفسية مثل الاكتئاب، وفقدان الذاكرة، أو التغيّرات السلوكيّة.
- تراجع عام في قوّة الجسم.
- ضعف الذّاكرة وقلّة التّركيز.
- الشّعور الدّائم بفقدان الطّاقة.
- الشّعور بالكسل والخمول وعدم الرّغبة في القيام بالأنشطة المختلفة.
- ضعف في النّظر.
- الشّعور بتنميل في الأطراف والأصابع.
- ضعف الشهيّة والقابليّة لتناول الطّعام، ونقص في وزن الجسم.
- الشّعور بالخدر في اليدين والقدمين.
- اضطرابات في الجهاز الهضميّ ينتج عنها إمساك وإسهال بين حين وآخر.
- الشّعور بالاكتئاب، وحدوث اضطرابات في النّوم.



أهمية فيتامين ب١٢:

- يستخدم في تصنيع المادّة الوراثيّة DNA و RNA.
- تحتاجه الخلايا الوراثيّة بكميّات كبيرة عند الانقسام والتّكاثر، حيث يعمل مع فيتامين ب٦ (الفوليك أسيد) لإتمام العمليّة.
- يستخدم لإنتاج كريات الدّم الحمراء، لذلك فهو يقي من الإصابة بالأنيميا.

- يحتاجه الجسم لإتمام عمليّات إنتاج الطّاقة من الدّهون والبروتينات والكربوهيدرات.
- يحمي النّسيج العصبيّ ويزيد سرعة السّيّالات العصبيّة، لذلك فهو مهمّ جدّاً للجهاز العصبيّ.
- يقي الجسم من الإصابة بأمراض القلب والشّرايين.
- يقي من الإصابة بمرض الزّهايمر.

نقص فيتامين ب:

إنّ علامات نقص فيتامين ب يتلّخص بجفاف الجلد والحكّة خاصّة في المنطقة المحيطة بالفم، وهشاشة الأظافر، وقشرة الرأس،و الصداع، والعصبية والانفعال الشديد، والشيب في سن مبكّر – كما ذكرنا سابقاً – وكذلك التعب.

قد يفتقر الجسم قدرته على امتصاص بعض أنواع فيتامين ب المركّب التي يمكن أن تؤدّي إلى ظهورمشاكل خطيرة قد تصيب الشعر، وهناك العديد من الأطعمة التي تحتوي على بعض أنواع فيتامين ب المركب ومنها: الخضراوات الورقيّة الخضراء، والكبد، والحبوب الكاملة، وجميع أنواع السمك، والموز، والفول السودانيّ، اولبطيخ، والجريب فروت، وخبز القمح، والفطر، والبيض، والحليب، واللحوم الحمراء الخالية من الدهون.

فوائد فيتامين ب للشعر:



يعمل فيتامين ب المركّب على دعم العديد من وظائف الجسم الحيويّة، ويتمّ امتصاصها بشكل أفضل وتعطي أفضل النتائج عندما تؤخذ سويّة، وفيما يلي قائمة بأهمّ ما تقدمه هذه الفيتامينات لتعزيز صحة الشعر:

- فيتامين ب٢ يلعب دوراً رئيساً التمثيل الغذائيّ لكلّ من الدهون، والبروتين، والكربوهيدرات، علماً بأنّ نقص الريبوفلافين (ب٢) يمكن أن يؤدّي إلى خسارة للشعر.
- فيتامين ب٥ الذي نجده عادة في مختلف منتجات العناية بالشعر والبشرة، فهو يزيد من لمعان وقوّة الشعر، لكن نقصه قد يؤدّي إلى تساقط الشعر وتهيّج فروة الرأس.
- فيتامين ب٦ يساعد في الحصول على شعر وبشرة أكثر صحّة ونضارة، فهو بدوره يعمل على تعزيز نموّ الشعر بشكل أفضل، علماً بأنّ نقصه قد يؤدّي إلى الإصابة بمرض جلديّ يعمل على إبطاء نموّ الشعر ويجعله خفيفاً.
- فيتامين ب٧ أو ما يعرف أياضً باسم البيوتين، الذي يعرف بأهمّيّته للشعر والأظافر، فهو يُساعد على إنتاج الأحماض الدهنيّة، ويعزّز من نموّ الخلايا.
- فيتامين ب١٢ لا صلة مباشرة تفيد الشعر لكن يعدّ ظهور الشيب في سنّ مبكرة (العمر أقل من ثلاثين عاماً) علامة على نقص هذا الفيتامين.

يفضّل فحص مستوى هذه الفيتامينات في الجسم، كي يساعد الطبيب في إمكانية وصف بعض المكمّلات الغذائيّة المناسبة للشخص، بهدف مساعدته على تعويض حاجته منها وكذلك توفير الفوائد التي تقدّمها هذه المكمّلات للجسم.

فيتامين ب ١٧:

يحتاج الجسم إلى الكثير من العناصر الغذائية؛ للقيام بوظائفه الحيوية المختلفة والاستمرار في الحياة بالشكل الطبيعي، وأحد هذه العناصر الغذائية هي الفيتامينات، وإحدى هذه الفيتامينات التي انتشر استخدامها مؤخراً هو فيتامين ب ١٧، فما هو هذا الفيتامين وما هي أهم المصادر الغذائية التي يتواجد فيها وما هي علاقته بعلاج مرض السرطان؟

يعرف هذا الفيتامين تجارياً باسم أميغدالين أو Laetrile، وهو عبارة عن مركب ينتمي إلى مجموعة الغليكوزيدات والتي تمّ عزلها من قبل كلٍ من العالم Robiquet و AF–Boutron Charlard في العام ١٨٠٣م، وكانت هذه أوّل مرة يعزل فيها هذا المركب وتحديداً من بذور

البرقوق الحلو المعروف باسم بذور اللوز الحلو، ومن ثم بدأت الدراسات المختلفة تُطبق عليه وتحديداً الطبية منها، إلى أن تم التوصل إلى أن هذا الفيتامين مهم في علاج السرطانات؛ نظراً لاحتوائه على ما يعرف بالسيانيد، والذي بدوره يعتبر إحدى أهم المواد المسؤولة عن تدمير الخلايا السرطانية، ويتم تناوله لعلاج السرطان إما على شكل حبوب عن طريق الفم، أو على شكل حقن يتم تعاطيها عن طريق الوريد، كما أن تعاطيه مسبقاً عن طرق الأغذية يجنب أو يقلل من إحتمالية الإصابة بالسرطان، إضافةً إلى فوائد صحية أخرى مهمة كالتقليل من الألم الذي يرافق الإصابة بالتهابات المفاصل، إضافةً إلى التقليل من ارتفاع ضغط الدم.



مصادر فيتامين ب ١٧:

هناك الكثير من الأغذية التي تشكل مصدراً مهماً لهذا الفيتامين، بحيث تحتوي عليه وبنسبة كبيرة ومن أهم هذه المصادر:

- البذور المختلفة وأهمها بذور اللوز والتفاح إضافةً للمشمش، فالخبراء ينصحون بتناول ٢٤ . ٤٠ بذرة يومياً من بذور المشمش.
- أنواع مختلفة من البرقوق والخوخ، إضافةً إلى السفرجل.
- الحبوب الكاملة كالقمح، والشعير، والدخان، والبقان.
- نبات العليق وتوت العليق نفسه، إضافةً إلى شراب قصب الذرة.

- براعم كل من البرسيم والخيزران.
- بعض أنواع المكسرات كالكاجو، إضافةً للكسافا.
- الأرز وتحديداً البني.

علاقة فيتامين ب ١٧ بمرض السرطان:

كما تحدثنا سابقاً فإن هذا الفيتامين يقي من الإصابة بمرض السرطان ويساعد على علاجه والتخلص منه أيضاً، وهذا ما أكده الكاتب المؤلف إدوارد غريفين في كتابه الطبي "عالم بلا سرطان" والذي أكد فيه على ضرورة استخدامه للعلاج والقضاء على ما يسمى بالسرطان. ولكن من ناحية أخرى هناك مجموعة من العلماء والباحثين التي قالت بأنه لا يوجد حتى الآن تجارب سريرية تثبت فعالية هذا الفيتامين الصحية وتحديداً فيما يتعلق بآفة هذا العصر أي مرض السرطان.

فيتامين هـ:

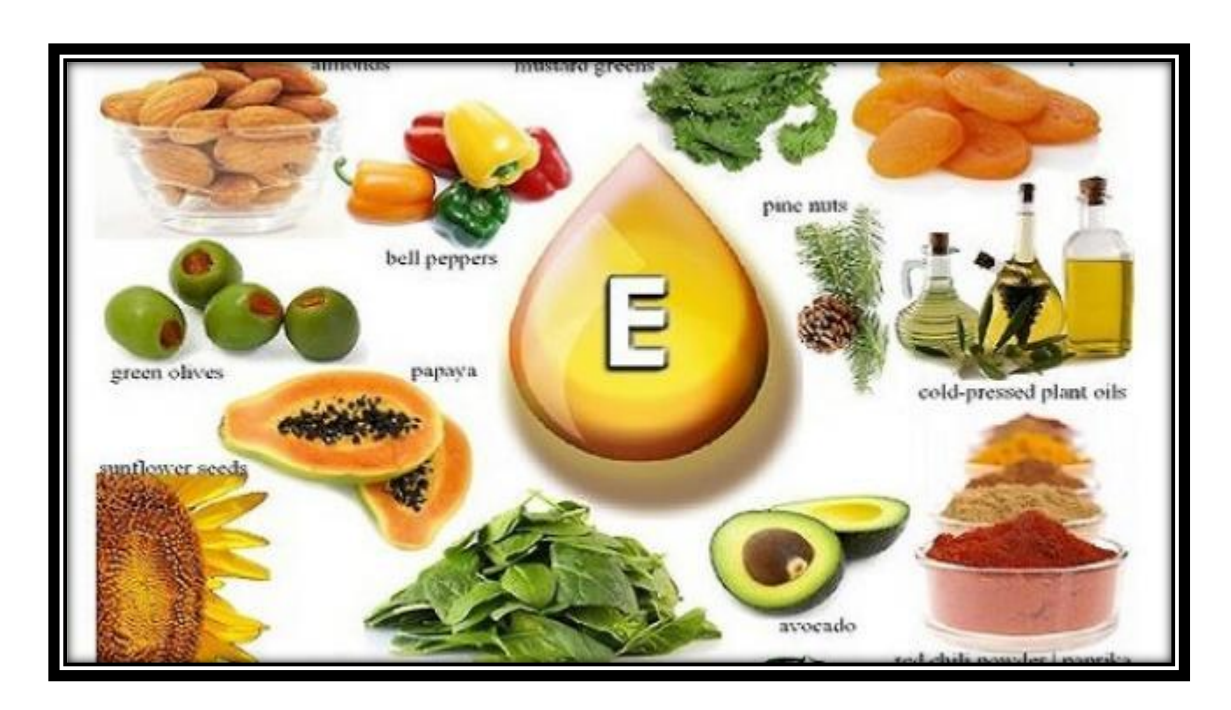
للفيتامينات أهمية كبيرة لجسم الإنسان، وفيتامين هـ "E" يلعب دوراً هاماً داخل جسم الإنسان، وهو أحد الفيتامينات التي تذوب في الدهون، وهي توجد على شكل أقراص أي مكملات غذائية، كما أنه يوجد بكثرة في الأغذية الطبيعية التي يتناولها الإنسان يومياً، وهو أحد أهم مضادات الأكسدة التي تقاوم الشوارد الحرة المسبب الرئيسي لتراكم السموم وانتشار الأمراض المستعصية في الجسم، كالسرطانات ومعظم أمراض القلب؛ ويوجد هذا الفيتامين في أشكالٍ كيمائية عدة مثل: الألفا، والبيتا، والجاما، والدلتا توكوفيرول، والدلتا توكوتيرنو، وغيرها.

فيتامين هـ في الغذاء:

يوجد هذا الفيتامين في الكثير من الأغذية الطبيعية:

- المكسرات: مثل اللوز، والجوز، والبندق، والكاجو، والصنوبر، والفستق.
- البذور: مثل بذور عباد الشمس.
- الزيوت النباتية: مثل زيت الزيتون، وزيت الكتان، وزيت دوار الشمس.
- الحبوب الكاملة: مثل العدس، والأرز الأسمر، والفاصولياء، والزيتون الأخضر.
- الخضراوات الورقية: مثل الهيليون، والسبانخ، والكزبرة، والبقدونس.

- الذرة والبيض .
- مشتقات الحليب والألبان والأجبان بأنواعها.
- الكتان والهندباء ونبات القريص والبرسيم وأعشاب البحر وثمر الورد البري.
- اللحوم بأنواعها البيضاء والحمراء كالسمك والدجاج.
- اللفت والبندورة والبروكولي والجزر والفلفل الرومي بجميع ألوانه الأصفر والأحمر والأخضر
- الفول السوداني وعصائر الفاكهة والمارغرين والذروة الصفراء والأفوكادو والمشمش المجفف والبابريكا والبابايا.
- حبوب زيت السمك " كبد الحوت"
- الخس وزيت السمسم والزبدة والمانجا والخوخ والبطاطا الحلوة والشوكولاته السوداء والتفاح والبصل والباذنجان.



أعراض نقص فيتامين هـ:

- فقدان الإحساس بالأطراف والشعور بالوخز والتنميل أحياناً.
- عدم توازن الجسم أثناء المشي.
- مشاكل في النظر كضعف الرؤيا وحركة غير طبيعية في عضلات العيون.

- ظهور مشاكل مزمنة في الكبد والكلى.
- ضعف العضلات والعظام.

فوائد فيتامين هـ لصحة الجسم:

- يمنع تضرر الأنسجة في الجسم، ويعيق تخثر الدم.
- يحسن أداء القدرات العقلية ويقوي الذاكرة ويحمي من أمراض الزهايمر، والشلل الرعاشي " الباركنسون ".
- يقوي العظام ويعالج التهابات المفاصل الروماتزمية المزمنة.
- يساعد على الحمل والإخصاب، كما أنه يفيد في علاج بعض حالات العقم وتنشيط التناسل.
- يحسن مظهر البشرة ويمنع ظهور علامات تقدم السن كالتجاعيد والخطوط الرفيعة، كما يحمي من الحروق الناتجة عن أشعة الشمس ويرطب البشرة، ويجعل مظهرها شاباً وصحياً.
- يقوي عضلة القلب ويمنع الإصابة بأمراض القلب والشرايين.
- يقي من الإصابة بمعظم أمراض السرطانات خاصة سرطان الثدي وسرطان البروستاتا لدى كبار السن.
- ينظم جريان الدورة الدموية، ويخفف من أعراض ما قبل الدروة الشهرية.
- يعالج مشاكل العيون، فهو يعالج التهاب أنسجة العين وكذلك إعتام العدسة.

فيتامين E:

يُعتبر فيتامين e اَحد المركبات التي تذوب في الدهون، ويعني الحصولُ عليهِ منعَ أكسدة الأحماض الدهنية، كما يمنع أكسدة الليبوبروتينات قليلة الكثافة، وهو أيضاً يُقلل من إمكانية إصابة الإنسان بتصلب الشرايين، ويتركز هذا الفيتامين في كريات الدم الحمراء، والشبكية، وأغشية الجهاز التنفسي، وعندما يزيد الإنسان من تناول الأحماض الدهنية ذات الروابط غير المشبعة، فإنه يجب أن يزيد من تناوله لفيتامين e .

يعتبَرُ فيتامين e من العناصر الأساسية التي يجب على الإنسان تناولها، ومع ذلك فإنّ الكثير منهم يتجاهلون أهمية هذا العنصر، ويعودُ السبب في ذلك إلى اتباعهم نظاماً غذائياً روتينياً يفتقر

إلى فيتامين e، حيث إنه من السهولة الحصول على الكمية المناسبة من هذا الفيتامين عن طريق تناول الأغذية الغنية به، ويعدّ هذا العنصر عاملاً مهماً من أجل الحصول على بشرة صحية وجميلة .



الأغذية التي تحتوي على فيتامين E:

يعمل فيتامين e على حماية الجسم من الآثار الضارة من أكسدة الدهون، وهو يُساعد في منع زيادة الأمراض المزمنة، والشيخوخة، وهذه بعض الأطعمة التي تحتوي على فيتامين e بكثرة :

- اللوز: يستطيع الشخص تناوله على شكل مكسرات، أو عن طريق حليب، أو زيت اللوز، ولكن الأفضل أن يتم تناوله عن طريق المكسرات، وذلك لكونه يُعتبر من أفضل الأطعمة التي تحتوي على فيتامين e .
- البذور الخام: مثل السمسم، وعباد الشمس فحين يتناول الإنسان ما يقارب ربع كوب من بذور عباد الشمس، فإنه يحصل على ٩٠,٥ % من فيتامين e.
- الخردل الأخضر: يوفر هذا النوع فوائد صحية متعددة حيث إن فائدته لا تقتصر على منح الإنسان فيتامين e، وإنما يحتوي أيضاً على حمض الفوليك، وفيتامينات (k) و(a) و(ج)، ويمنح كوب واحد من الخردل المغلي الجسم ١٤% من احتياجاته اليومية .

- **السبانخ:** يُعتبر هذا الطعام من أفضل الخضروات التي يجب إضافتها إلى النظام الغذائي، وذلك لأنها تحتوي على العديد من العناصر المهمة، كفيتامين e، والكالسيوم، وحمض الفوليك، حيث بإمكان الشخص إضافة السبانخ الطازجة إلى السندويشات من أجل أن يستفيد منها بشكل أكبر .
- **اللفت الأخضر :** يحتوي هذا اللفت على نسبة مرتفعة من المواد الغذائية الأساسية، ويجب على الإنسان تناولها بالرغم من طعمها المرّ، إلا أن الكوب الواحد منه يحتوي على ١٢% من حاجة الجسم من فيتامين e.
- **الزيوت النباتية:** من أنواع هذه الزيوت زيت الزيتون، وزيت جوز الهند، حيث إنّ زيت عباد الشمس يوفر ٥ ملغ من حاجة الجسم من فيتامين e .
- **الأفوكادو :** يجب أن يُدرجه الإنسان في نظامه الغذائي، فهو مرغوب لدى نسبة عالية من الناس، ويُعتبر من ألذ الأطعمة التي تحتوي على فيتامين e .

فيتامين د:

يُنتج الجسم فيتامين د من خلال الكوليسترول عندما يتعرض الجسم لأشعة الشمس، حيث تُعتبر من أهم مصادر هذا الفيتامين، وقد تم اكتشاف هذه الخاصية عندما لوحظ أن سكان المناطق الاستوائية قليلاً ما يعانون من نقص هذا الفيتامين، بينما سكان المناطق الباردة أو معتدلة المناخ كثيراً ما يعانون من نقص في فيتامين د.

وفيتامين د من أهم المصادر التي تُساعد على نمو العظام والأسنان نمواً سليماً، حيث يُعطى للأطفال الرضع منذ بداية الولادة على شكل نُقط توضع في الفم، مع تعريض الطفل إلى أشعة الشمس وهذا طبعاَ في الأوقات التي لا تكون فيها الحرارة مرتفعة، أي في فترة الصباح أو وقت الغروب، وبالطبع لا يقتصر الأمر على الرضع فمن المهم للبالغين أيضاَ التعرض لأشعة الشمس المعتدلة والتي يستطيع الجسم تحمُلها، وللحصول على فيتامين د هناك العديد من المصادر والتي سنوردها في موضوعنا هذا.

المصادر الغذائية لفيتامين د:

- الأسماك بمختلف أنواعها، وأكثر الأسماك غنى بهذا الفيتامين هما الروبيان " الجمبري"، وسمك السمون، كذلك سمك السردين والتونة، وخاصة المُعلب.
- زيت كبد السمك، وهو مُتوفر أيضاً على شكل حبوب.
- الجُبن بمختلف أنواعه.
- الفطر أو المشروم، وهو يُفيد في الحد من ارتفاع ضغط الدم بالإضافة إلى فيتامين د.
- عصير البرتقال الطبيعي.
- الحليب البقري، وحليب الماعز، وكذلك حليب اللوز وحليب الصويا.
- البيض هو أيضا مصدر غني بفيتامين د، وتحديداً صفار البيض.
- كبد البقر، والذي يجب أن يكون مطهياً بشكل جيد.

يُمكن الحصول على فيتامين د من خلال تناول المكملات الغذائية المتوفرة في الصيدليات، ولكن من الأفضل أن يحصل الجسم على الفيتامين والمعادن من خلال إنتاجها داخلياً، أي من خلال تناول الأطعمة التي تُزوده بهذه الفيتامينات والمعادن، وعدم الاعتماد على المصادر الغذائية من حبوب ومكملات غذائية.



فوائد فيتامين د:

- الحفاظ على الجهاز العصبي.
- تحسين الحالة النفسية والمزاج.
- تنظيم ضغط الدم.
- زيادة مناعة الجسم وحمايته من الأمراض، وعلى رأسها مرض هشاشة العظام.
- التقليل من الإصابة بمرض السكري.
- التقليل من خطر الإصابة بمرض السرطان خاصة سرطان القولون، وسرطان الثدي، كما يحد من انتشار السرطان من عضو لآخر في الجسم.
- له دور كبير في تأخر الشيخوخة، وهذا من خلال تقوية عضلات الجسم وتحسين أداء وظائفها، مما يحد من شعور الشخص بالتعب والإعياء.
- المحافظة على صحة وقوة العظام، حيث يقوم بالحفاظ على مستوى الكالسيوم في الجسم.

نقص فيتامين د والحمل:



فيتامين د:

هو واحد من أهمّ الفيتامينات الضروريّة لسلامة الإنسان وقوّة جسمه؛ فهو يُساعد الجسم على امتصاص الكالسيوم الضروري في تركيب العظام والأسنان، ويُحافظ على متانتها، ويُعزّز المناعة في الجسم، كما يُكافح تطور الخلايا السرطانية. نقص فيتامين د يؤدّي إلى مشاكل متنوّعة وخطيرة تؤثر على الشخص المصاب جسدياً ونفسياً، ويؤدّي تفاقمه إلى تعطّل الكثير من النشاطات اليومية، وثمة زاوية مهمة لا بد من الانتباه لها في هذا الشأن؛ وهي عدم إهمال صحة الجسم وغذائه الجيد المتوازن، لأنّ أعراض نقص هذا الفيتامين لا تظهر بشكل واضح منذ البداية، وربّما يشعر المريض ببعضها ولا يكترث لها، وتكون المشكلة عندما يصبح النقص حاداً ويضطر المريض إلى أخذ علاج طويل الأمد.

لا بُدّ للأم الحامل أن تتابع صحّتها، وأن تحرص على وجود هذا الفيتامين في جسمها في كافّة مراحل حملها؛ فذلك يفيد الجنين في بناء عظامه والوقاية من التعرّض لهشاشة العظام في المستقبل، وإلا سيؤدّي الإهمال إلى الكثير من المشاكل والأمراض.

مصادر فيتامين د:

تعد الشمس المصدر الأساسي الذي يستمدّ الجسم منه هذا الفيتامين، ولا بد للمرأة الحامل أن تتعرّض للشمس بشكل دائم، وخاصّةً في فترة الضحى؛ حيث تكون أكثر فائدةً وأخف ضرراً، كما يوجد هذا الفيتامين في الحليب، والبيض، والسمك، والجبن، وحليب الصويا، والفطر، ولحم كبد البقر.

أعراض نقص فيتامين (د) عند الحامل:

- آلام في العظام وضعف ولين فيها وسهولة تكسرها.
- دوخة وضعف في التوازن وإرهاق الجسم.
- السكري.
- تعب نفسي.
- ضعف في الأسنان.

مخاطر نقص فيتامين (د) في جسم الحامل:

- تسمم الحمل، والذي قد يؤدّي إلى إصابة الحامل بتشنجات.
- تَعرّض الطفل لخطر الإصابة بنقص المناعة؛ حيث يُصبح عرضةً للأمراض المختلفة، وستضعف بنيته وتقلّ مقاومته للمرض خلافاً لأقرانه.
- قصور نمو الطفل: حيث لا ينمو الطفل بالشّكل الطبيعي والسليم أثناء مرحلة النمو في طفولته.
- ضعف امتصاص عنصر الكالسيوم الذي يؤدّي بدوره إلى ضعف العظام والأسنان.
- تَعرّض الطفل لأمراض في الجهاز التنفّسي كالربو، وذلك في الفترة الأولى بعد ولادته.

علاج نقص فيتامين د:

- التعرّض لأشعة الشمس: لا شكّ أنّ الشمس تُساعد بشكل كبير على استعادة النقص الحاد لهذا الفيتامين المهم لغناها به؛ حيث تُنصح الحامل التي تعاني من نقصه بتعريض نفسها كلّ يوم صباحاً لأشعة الشمس نصف ساعة.
- تناول الأغذية التي تحتوي على فيتامين (د)؛ كالبيض، والحليب، والسمك، وكبد البقر.
- تناول حبوب فيتامين (د)، بمقدار ٥٠٠٠٠ وحدة أسبوعياً مدة شهرين، ومن ثم إنقاص الجرعة إلى ٥٠٠٠ وحدة يومياً أيضاً مدّة شهرين، وبعدها يتم فحص الفيتامين، فإن وصل إلى ٣٠ نانوغراماً يتم أخذ ٥٠,٠٠٠ وحدة شهرياً كوقاية.

الفصل السادس عشر

الإشعاعات النووية وتأثيرها علي صحة الإنسان

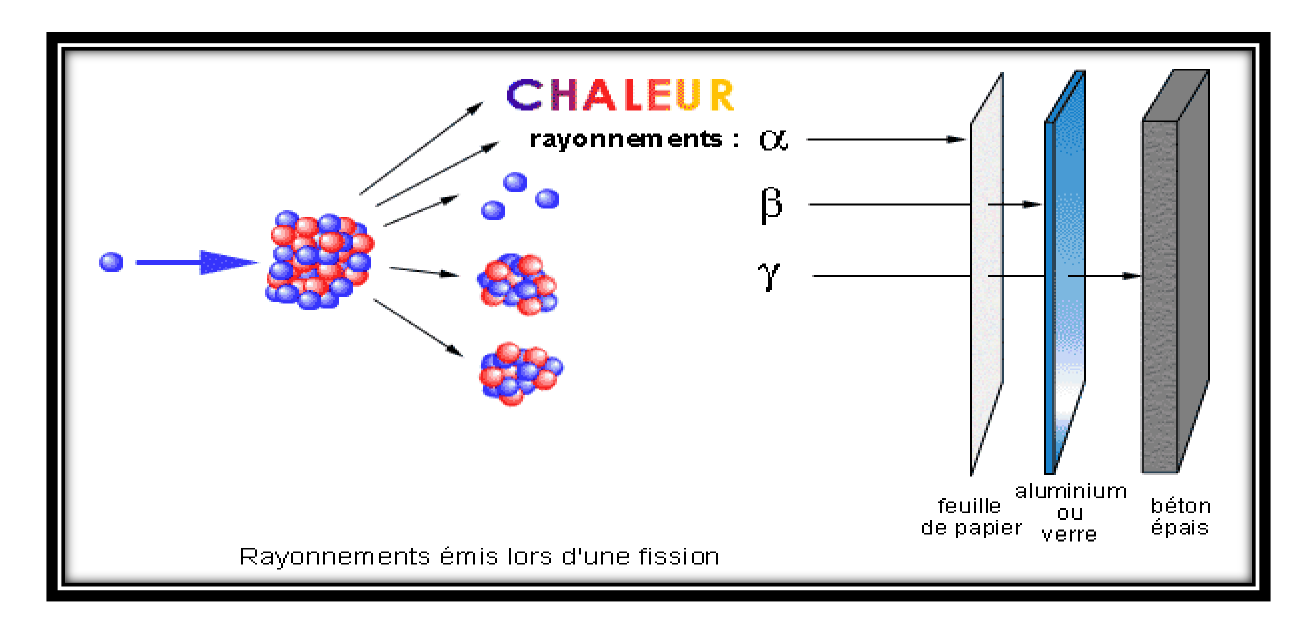
نظرية العناصر المشعة :

اكتشف العالم الفرنسي هنرى بكريل العناصر المشعة عام ١٨٩٦ وهى من أو خصائص النواة الغير مستقرة أي تلك التي بها زيادة في عدد النيترون والبروتون. إن مثل هذه النواة تظل تتحول بحيث تشع جزيئات حتى تتحول إلى نواة مستقرة. ونقول أحيانا أن النواة تنفصل عن بعضها ويصاحب هذا الانفصال انبعاث ثلاثة أنواع من الأشعة:

- إشعاعات ألفا .
- إشعاعات بيتا.
- إشعاعات جاما .

أشعة ألفا وبيتا تنبعث نتيجة لإعادة توزيع داخلية للنواة وهي تشبه عملية قذف الجزيئات. أشعة ألفا تتوقف بقطعة ورقية عادية بينما تتوقف أشعة بيتا بورقة الومنيوم بسمك عدة مليمترات .

أشعة جاما هى أشعة كهرومغنطسية (لها نفس صفات الضوء) وهى تطابق تحديد طاقة النواة ويحد من قوتها بواسطة الرصاص أو من الخرسانة وهى عموما فى تتابع مع أشعة ألفا أو بيتا .



Rayonnements émis lors d'une fission

مع الوقت تقل الأشعة المنبعثة من عنصر ما وذلك بسبب الاختفاء التدريجي للنواة غير المستقرة التي يحتويها العنصر نفسه. تحدد نسبة الأشعة بعدد مرات انفصال الذرة فى الثانية ويستخدم لقياسها وحدة بكريل. وهكذا فإن العنصر المكون من ١٠٠ بكريل هو هذا الذي يحدث فيها ١٠٠ انفصال للنواة كل ثانية. وتوجد وحدة قياس أخرى اقل استخدام في أيامنا هذه هي الكورى نسبة الى بيار وماري كورى (١ كورى = ٣٧ مليار من بكبريل) .

كيف تنشأ الإشعاعات:

تتكون ذرة العنصر من نواة مركزية (Nucleus) تحتوي علي بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة ويدور حول هذه النواة عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة. ويطلق علي عدد البروتونات في النواة اسم العدد الذري (Atomic Number) بينما يطلق علي مجموع عدد البروتونات + مجموع النيوترونات اسم الوزن الذري(Atomic Weight).

في معظم أنوية العناصر الكيميائية يكون عدد البروتونات داخل النواة مساويا لعدد النيوترونات وفي بعض أنوية بعض العناصر يكون عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات وتسمي هذه العناصر بالنظائر(Isotope). وهذه النظائر بعضها ثابت لا يتغير تركيبها الذرى بمرور الزمن والعادة تكون لها عدد ذري منخفض.

وبعض هذه النظائر غير مستقر وغالبا ما تكون أعدادها الذرية عالية وتسمي بالنظائر المشعة وهذه النظائر سوف تلفظ أنويتها دقائق نووية (أي سوف يصدر عنها إشعاعات نووية) تسمي أشعة ألفا ، وأشعة بيتا ، وأشعة جاما وبمرور الوقت تتحول هذه العناصر إلي عناصر أخرى أقل وزنا وتختلف في صفاتها الكيميائية والفيزيائية عن العنصر الأصلي.

أنواع الإشعاع :

يوجد نوعان أساسيان للإشعاع هما :

1-إشعاع مؤين (Ionizing Radiation) مثل أشعة إكس وأشعة جاما والأشعة الكونية وجسيمات بيتا وألفا.

2-إشعاع غير مؤين (Non-Ionizing Radiation) مثل الإشعاعات الكهرومغناطيسية

ومنها موجات الراديو والتليفزيون وموجات الرادار والموجات الحرارية ذات الأطوال الموجية القصيرة (ميكروويف) والموجات دون الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والضوء العادي.

1-الإشعاع المؤين:Ionizing Radiation

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من الإشعاع المؤين قد توجد في الإشعاعات التي يصنعها الإنسان كذلك في الإشعاع الطبيعي وهي دقائق ألفا , Alpha Particles دقائق بيتا Beta Particles وأشعة جاماGamma Rays .

أ- دقائق ألفا Alpha Particles

يمكن إيقاف مسار أشعة ألفا بواسطة قطعة من الورق أو بواسطة جسم الإنسان ولكن لو تم استنشاق أبخرة المادة التي تشع منها دقائق ألفا أو بلعها ودخولها إلى الجسم نتيجة وجود جرح به فإنها تكون مؤذية جدا.

ب- دقائق بيتا Beta Particles

لا يمكن إيقاف دقائق بيتا بواسطة قطعة الورق ويمكن إيقاف سريان هذه الأشعة بواسطة قطعة من الخشب ، وقد تسبب أذى جسيم إذا اخترقت الجسم.

ج- أشعة جاماGamma Rays

من أخطر أنواع الإشعاعات ولها قوة اختراق عالية جدا ، أكبر بكثير من أشعة ألفا وأشعة بيتا. ويمكن إيقاف سريانها بواسطة حاجز من الكونكريت (الخرسانة المسلحة) وتقع أشعة إكس من ضمن تقسيمات أشعة جاما ولكنها أقل قدرة علي الاختراق من أشعة جاما.

المصادر الطبيعية للإشعاع الذري:

الإشعاع الذري موجود قبل خلق الأرض بزمن طويل . وله ثلاث مصادر رئيسية على الأرض هي :

الأشعة الكونية:

المصدر الرئيسي لهذه الأشعة ناتج عن الحوادث النجمية في الفضاء الكوني البعيد ومنها ما يصدر عن الشمس خاصة خلال التوهجات الشمسية التي تحدث مرة أو مرتين كل ١١سنة ، مولدة جرعة إشعاعية كبيرة إلى الغلاف الغازي للأرض . وتتكون هذه الأشعة الكونية من ٨٧% من البروتونات و ١١ من جسيمات ألفا ، وحوالي ١% من النوى ذات العدد الذري ما بين ٤ و ٢٦ وحوالي ١% من الإلكترونات ذات طاقة عالية جداً وهذا ما تمتاز به الأشعة الكونية ، لذلك فإن لها قدرة كبيرة على الاختراق . كما أنها تتفاعل مع نوى ذرات الغلاف الجوي مولدة بذلك إلكترونات سريعة وأشعة جاما ونيوترونات وميزونات. ولا يستطيع أحد تجنب الأشعة الكونية ولكن شدتها على سطح الأرض تتباين من مكان لأخر.

النشاط الإشعاعي الطبيعي في القشرة الأرضية:

إن من أهم العناصر المشعة في صخور القشرة الأرضية هي (البوتاسيوم ٤٠) وسلسلتا العناصر المشعة المتولدة من تحلل (اليورانيوم –٢٣٨) و (الثوريوم –٢٣٢) . وهناك ما يقارب الأربعين من النظائر المشعة . وأعمار النصف للعناصر المشعة الأساسية في صخور القشرة الأرضية طويلة جداً ، لهذا بقيت في الأرض إلى الآن منذ خلقها ، فعمر النصف) للبوتاسيوم –٤٠) يزيد على ألف مليون سنة وعمر النصف (الروبيدوم –٨٧) يزيد على أربعين ألف مليون سنة وهذه النظائر المشعة تبعث أنواعاً مختلفة من الإشعاع الذري كجسيمات بيتا وألفا وأشعة جاما ومستوى النشاط الإشعاعي الطبيعي في القشرة الأرضية متقارب جداً في معظم الأماكن ، حيث لا يوجد اختلاف يذكر عن مكان وآخر بصفة عامة . إلا أن هناك أماكن على الأرض يزداد فيها الإشعاع الطبيعي بشكل كبير نتيجة وجود تركيزات عالية من العناصر المشعة طبيعياً في صخور القشرة الأرضية.

النشاط الطبيعى داخل جسم الإنسان :

يشع جسم الإنسان من الداخل عن طريق كل من الهواء الذي يتنفسه والغذاء والماء الذي يصل إلى جوفه ، فالهواء هو المصدر الرئيسي للجرعة الإشعاعية الطبيعية التي تصل إلى داخل جسم الإنسان ومصدرها الأساسي غاز الرادون الموجود في جو الأرض والمتولد عن التحلل التلقائي لنظير » اليورانيوم –٢٣٨ » الموجود طبيعياً في صخور قشرة الأرض.

وكذلك فإن كلا من الغذاء الذي يتناوله الإنسان والماء الرئيسي لتلك المواد المشعة في النبات هو التربة التي تمتص منها النباتات تلك المواد مع غيرها من المواد الطبيعية فتدخل في بنائها . كما أن بعض الغبار الذي يتساقط على النبات يحوي آثاراً من تلك المواد المشعة ، وتصل المواد المشعة إلى داخل جسم الإنسان عن طريق تناوله النباتات أو لحوم الحيوانات التي تتغذي على النباتات وتدخل المواد المشعة أيضاً مع الماء الذي نشربه حيث تحتوى المياه على آثار قليلة جداً منها.

لذلك تكون أجسامنا مشعة قليلاً من الداخل نظراً لوجود بعض العناصر المشعة فيها مثل (البوتاسيوم – ٤٠) و (الكربون – ١٤ وتسلك المواد المشعة – عادة – طرقاً معقدة قبل دخولها جسم الإنسان.

اثر الإشعاعات النووية على جسم الإنسان:

عندما يتعرض أي كائن حي إلى الإشعاعات النووية يحدث تأينا للذرات المكونة لجزيئات الجسم البشري مما يؤدى إلى دمار هذه الأنسجة مهدده حياة الإنسان بالخطر .

وتعتمد درجة الخطورة الناتجة من هذه الإشعاعات على عدة عوامل منها نوعها وكمية الطاقة الناتجة منها وزمن التعرض، ولهذه الإشعاعات نوعان من الآثار البيولوجية. **الأثر الجسدي** ويظهر غالباً على الإنسان حيث يصاب ببعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان الجلد والدم وإصابة العيون بالمياه البيضاء ونقص القدرة على الإخصاب . والأثر الثاني للإشعاعات هو **الأثر الوراثي** وتظهر أثاره على الأجيال المتعاقبة. ويظهر ذلك بوضوح على اليابانيين بعد إلقاء القنبلتين النووية على هيروشيما ونجازاكي في سبتمبر ١٩٤٥.

مما أدى إلى وفاة الآلاف من السكان وإصابتهم بحروق وتشوهات وإصابة أحفادهم بالأمراض الخطيرة القاتلة . ويجب مراعاة عدم تعرض المراءه الحامل للأشعة السينية كوسيلة للتشخيص حتى لا تصيب الطفل بالتخلف العقلي . والحد الأقصى المأمون للإشعاعات النووية الذي يجب إلا يتجاوزه الإنسان هو (٥ ريم) في اليوم الواحد والريم وحدة قياس الإشعاع الممتص وهى تعادل رونتجن واحد من الأشعة السينية وهى تعنى Roentgen Equivalent Man ويتعرض الإنسان إلى الكثير من مصادر الإشعاع في الحياة اليومية.

ولا ننسى في هذا الصدد تعرض الإنسان للأشعة الكونية الصادرة من الفضاء الخارجي وتعرضه للإشعاعات الضارة خلال تعامله مع النظائر المشعة سواء في مجالات الطب ،الصناعة و الزراعة وتعرض العاملين في المفاعلات النووية والعاملين في المناجم التي يستخرج منها العناصر المشعة مثل الراديوم واليورانيوم .

ومن العوامل الرئيسية المسببة للتلوث النووي ما يحدث في دول النادي النووي من إجراء التجارب وخاصة بعد الحرب العالمية الأخيرة بهدف تطوير الأسلحة الذرية لزيادة القوة التدميرية لها وقد أدت التجارب إلى انتشار كميات كبيرة من الغبار الذري المشع في مناطق إجراء التجارب وتحمل الرياح هذا الغبار المشع إلى طبقات الجو العليا والذي يحتوى على بعض النظائر المشعة مثل السيزيوم ١٣٧ والاسترونسيوم ٩٠ والكربون ١٤ واليود ١٣١ وغيرها من النظائر والتي يستمر نشاطها الإشعاعي فترة طويلة من الزمن ليتساقط فوق كثير من المناطق البعيدة عن موقع التجارب حيث تلوث الهواء و الماء والغذاء وتتخلل دورة السلسلة الغذائية حيث تنتقل إلى الحشرات والنباتات والطيور والحيوانات وأخيراً تصل إلى الإنسان واغلب النظائر المشعة يستمر النشاط الإشعاعي لها فترة طويلة من الزمن الأمر الذي يضاعف من إضرار التلوث على كافة عناصر البيئة.

التأثيرات البيولوجية للإشعاع الذري:

1- تأثير الإشعاع على الكائنات الحية :

تدخل الإشعاعات إلى البيئة من مصادر مختلفة وتؤثر على الكائنات الحية من إنسان وحيوان ونبات وكائنات حية دقيقة ويعتمد تأثير الإشعاعات على الكائنات الحية على نوعية الكائن الحي ودرجة الإشعاع والفترة الزمنية التي يتعرض إليها الكائن الحي و عموماً تتأثر الكائنات الحية بالإشعاعات في مرحلة الطفولة أكثر من تأثرها في المراحل الأخرى نظراً لنشاط الخلايا الكبير أثناء مرحلة الطفولة.

ويكون تأثير الإشعاعات الطبيعية أو الصناعية على الكائنات الحية بنفس الطريقة فمن الإشعاعات تخرج إشعاعات جزئيات ذات طاقة عالية(إلكترونات،بروتونات،نويات ذرات الهليوم) بحيث تحدث تغير في ترتيب الأحماض الأمينية في المادة الوراثية والأنزيمية ينتج عنها أضرار وراثية تنتقل إلى الأجيال القادمة أو أضرار جسدية تؤثر فقط على الكائن الحي المصاب وتتراوح الفترة الزمنية ما بين تعرض الكائنات الحية للإشعاعات وحدوث الأضرار من عدة ساعات إلى عشرات السنين.

2- التأثيرات الإحيائية للإشعاع :

ينشأ تفاعل الأشعة المؤينه مع الجسم البشري عن مصدرين أما من مصدر خارجي عن الجسم وأما عن تلوث داخلي بالمواد المشعة وكلاهما يقود إلى تأثيرات إحيائية(بيولوجية) قد تظهر فيما بعد كأعراض مرضية،وتعتمد طبيعة وشدة هذه الأعراض والمدة التي تظهر فيها على مقدار الجرعة المتعرض لها وعلى الفترة الزمنية لهذا التعرض.هذه الأعراض يمكن تقسيمها إلى قسمين:التأثيرات الجسدية وهنا تظهر الأعراض على نفس جسم الشخص المتعرض أو التأثيرات الوراثية وهي التي تظهر على ذرية الشخص المتعرض للإشعاع.

3 -**تفاعل الإشعاع مع الخلايا :**

إن الفرق الأساسي بين الإشعاعات النووية وبقية الإشعاعات التي نواجهها اعتيادياً مثل الحرارة والضوء هو أن الإشعاعات النووية لديها الطاقة الكافية لإحداث تأين،ففي الماء الذي تتكون منه معظم الخلية يمكن أن يقود التأين إلى تغيرات جزيئيه تنبثق عنها فصائل كيميائية من أنواع مختلفة لمادة الكر وموسومات ويأخذ هذا التلف شكل تغيرات في تركيب ونشاط الخلية ، ويمكن أن تظهر هذه التغيرات في الجسم البشري كآثار مرضية مثل غثيان الإشعاع أو إعتام عدسة العين أو السرطان على المدى البعيد.

إن العمليات التي تقود إلى التلف الإشعاعي معقدة وغالباُ ما تتخذ أربع مراحل :

_المرحلة الفيزيائية الابتدائية.

_المرحلة الفيزيوكيميائية.

_المرحلة الكيميائية.

_المرحلة البيولوجية.

إن الإشعاع يُحدث تأيّننا في المادة التي يمر فيها، وان هذا التأْيين يؤدي إلى الأضرار بتلك المادة، وإذا كانت تلك المادة خلية أو نسيجا حياً، فإن هذا الأضرار يؤدي إلى تعطيل وظائف تلك الخلية أو ذلك النسيج أو إرباك وتعديل تلك الوظائف، وبذلك يؤثر في النظام ككل والذي يظهر كحالة مرضية في الجسم. يتفاعل الإشعاع مع الخلية الحية بطريقتين الأولى مباشرة والأخرى غير مباشرة؛ فالتفاعل المباشر يتم بعد امتصاص الذرات المكونة للخلية أو للأنسجة الحية لطاقة الإشعاع فتتأين، مما يؤدي إلى تحلل الجزيئات التي تدخل هذه الذرات في تركيبها، ومن هنا يبدأ الخطر الذي يمكن إن يجتاح الخلية الحية. ولتصوير الأمر رقميا فإن جرعة مقدارها ١ جراي، وهذه تكافئ ١٠٠٠ ملي سيفرت من أشعة جاما، وهي كما اشرنا سابقا كمية استثنائية هائلة لايمكن الحصول عليها إلا في حرب نووية أو خلال عملية العلاج الإشعاعي أو نتيجة لحادث نووي أو إشعاعي خطير جدا. إن الجرعة أعلاه ستؤدي إلى إن يأخذ كل غرام من النسيج طاقة مقدارها جزء واحد من إلف جزء من ١ جول، وهذه الكمية من الطاقة ستؤدي إلى

تشكيل ٢٠٠ مليون مليون زوج ايوني في الغرام الواحد من النسيج فإذا علمنا إن عدد ذرات غرام واحد من النسيج هو ٨٠ ألف مليون مليون مليون ذرة، فنجد إن عدد الذرات التي تأثرت هو ذرة واحده من كل ٤٠٠ مليون ذرة، هذا مع التأكيد والتذكير بضخامة الجرعة الممتصة من الإشعاع .

أما في الطريقة غير المباشرة فإن الإشعاعات لا ينتقل أثرها مباشرة إلى الخلية الحية من خلال تأيين ذرات الخلية وإنما تأيين جزيئات الماء الذي يشكل المادة الأكثر وفرة في النسيج الحي مما يؤدي إلى تكوين عدد من الايونات شديدة التفاعل تسمى الجذور الحرة، تقوم هذه الجذور الحرة بتكوين مركبات سامة، مع الإشارة هنا إلى إن البحوث التجريبية على الأحياء الدقيقة اشارت إلى إن اثر هذه الطريقة في الأضرار بالخلية الحية يفوق اثر الطريقة المباشرة عدة إضعاف، حيث تقوم المركبات الكيماوية السامة مثل بيروكسيد الهيدروجين بإلحاق الأذى بمكونات الخلية والجزيئات الهامة في أنسجة الكائن الحي مثل الكروموسومات .

إن الخلية هي الوحدة البنائية الأساسية في جسم الكائن الحي، وبالتالي فان اثر الإشعاع في جسم الكائن الحي هو نتاج الضرر الذي يصيب الخلايا من الإشعاع ، وتتلخص آثار الإشعاع في الخلية من الناحية النظرية إما بموت الخلية، أو تأخير انقسامها، أو زيادة معدل السرعة في انقسامها أو إحداث الطفرات الجينية أو تكسر الكر وموسومات. علما إن الخلايا تختلف في استجابتها للأثر الإشعاعي، فخلايا العضلات والأعصاب تكون مقاومتها عالية للإشعاع وتحتاج إلى بضع عشرات سيفرت حتى تموت، بينما كريات الدم البيضاء تكون حساسة جدا للإشعاع، مع التذكير هنا بأن جرعة بهذا المقدار لا تكون إلا في تفجير نووي أو حادث إشعاعي خطير وفي حالة التفجير النووي فان الشخص المتعرض لهذه الجرعة يموت بسبب الحرارة الناتجة من التفجير قبل إن يقتل من الإشعاع .

إن التأثير الإشعاعي في الخلايا والأنسجة الحية وعلى جسم الإنسان بشكل عام يعتمد كثيرا على الخلية ذاتها فالخلايا سريعة الانقسام يكون تأثرها اكثر من الخلايا بطيئة الانقسام، ويعتمد على عمر الشخص المتعرض للإشعاع، وبشكل عام، فكلما كان الشخص المتعرض أكثر شبابا وحيوية كلما كان التأثير اقل .وعندما تكون الجرعة لجزء محدد من الجسم فان تأثيرها يكون فقط

في ذلك العضو والمناطق القريبة منه والجلد الذي يغطيه وتبقى بقية أجهزة الجسم تقوم بأداء دورها بشكل فعال، مما يساهم في سرعة الشفاء. أما إذا كانت الجرعة لكامل أو لأغلب الجسم فإن تأثيرها يكون في كافة الأعضاء مما يسبب قصور الجسم في مواجهة الأمراض الداخلية أو الأخطار الخارجية. إن الجرعات التي تحدثنا عن أثارها هنا لا يمكن إن يتعرض لها إلا شخص يعمل في مكان تستخدم فيه المواد المشعة بشكل واسع كمنشآت العلاج أو التشعيع، وان تعرض هؤلاء لجرعات قد تؤدي إلى أعراض مرضية يمكن كشفها وتكون نتيجة إهمال كبير أو أخطاء فادحة، حيث إن إجراءات السلامة الذاتية في مثل هذه المنشآت تعتبر الأفضل على مستوى كافة أنواع العمل المهني. كما يمكن إن تكون هذه الجرعات نتيجة حرب نووية حيث إن الشخص المتعرض لهذه الجرعات يموت من التأثير الحراري الناتج عن التفجير قبل إن تبدأ الأعراض الإشعاعية الحيوية بالتكوُّن في جسمه. أما حوادث مثل انفجار المفاعلات أو التسريبات العادية من المفاعلات فلا تصل إلى أجزاء بسيطة من ١ ملي سيفرت. وكذلك الحال في التصوير الإشعاعي أو التشخيص الإشعاعي باستخدام المواد المشعة. ومن المفيد الإشارة هنا إلى إن الجسم يقوم بإعادة بناء مستمرة لخلايا وأنسجته سواء في المواضع العادية أو عند الإصابة بمرض أو ما شابه، فإذا أصيب أي جزء من الجسم فإن إعادة البناء أو الترميم في الجسم تتم بشكل فعال وبأسرع ما يمكن، ضمن مقدرة الجسم، سواء أكان هذا المرض بمسبب بيولوجي كالفيروسات والبكتيريا أو بمسبب كيماوي كالسموم والملوثات الكيماوية أو ميكانيكي كالجروح أو إشعاعي. ولولا هذه الخاصية التي أعطاها الخالق العظيم لأجسامنا لمات الواحد منا إذا ما شاكته شوكة، أو أقل من ذلك. لقد أصبح مؤكدا إن تعريض الخلايا لجرعات قليلة من الإشعاع وبشكل مستمر، وهذا هو الحال لدى القاطنين في مناطق تتميز بارتفاع مستوى الإشعاع فيها، يتطلب جرعة إجمالية اكبر لقتل الخلية مما لو أعطيت الجرعة للخلية دفعة واحدة وذلك لمقدرة الخلية على إصلاح الأضرار البسيطة التي تسببها الجرعات الصغيرة. كما إن هناك بعض الآثار التراكمية التي لا يمكن إصلاحها وتتراكم مع مرور الزمن. إن الآثار الإشعاعية على أنسجة وأعضاء جسم الإنسان التي يمكن الإحساس بها أو ملاحظتها تنقسم إلى قسمين، فالأول هو الآثار المبكرة والتي تظهر بعد امتصاص الجرعة الإشعاعية من عدة ساعات إلى عدة أيام، أما

مايظهر بعد ذلك فهو من الآثار المتأخرة، والتي قد يظهر أثرها بعد ما يزيد على عشرين سنة من اخذ الجرعة الإشعاعية. ومن الجدير بالذكر هنا أن المعلومات الحقيقية في هذا المجال قليلة ولكن المعلومات التي ستذكر هنا هي معلومات بحثية لتجارب أجريت على الحيوانات ثم افترض الباحثون أن اثارا مشابهة يمكن أن تصيب الإنسان، مع ضرورة الانتباه إلى القيم الكبيرة من الجرعات الإشعاعية الممتصة من قبل الجسم .

هذه التأثيرات غالباً ما تسبب في موت الخلية أو منع وتأخر انقسام الخلية أو أحداث تغير دائم والذي بدوره ينقل إلى الخلايا الوليدة.هذه التأثيرات تتسبب في أحداث تأثيرات جسدية أو وراثية والفرق بينها أن التأثيرات الجسدية تؤثر على الشخص نفسه وأما التأثيرات الوراثية فتنتقل إلى الأجيال القادمة.

4- الحساسية الإشعاعية:

هي مدى تأثر الخلية أو العضو أو الكائن الحي بالإشعاع وتختلف الحساسية الإشعاعية من فرد إلى آخر ضمن نفس النوع وحسب العمر والجنس.

ويمكن تلخيص تغيرات حساسية الخلية للإشعاعفي أطوار الخلية المختلفة كالتالي:

الخلية اشد حساسية عندما تكون أقرب خلال الانقسام الخلوي.

ظهور آثار التغيرات الكيميائية ومنها:

-موت الخلية.

-منع انقسام الخلية أو زيادة معدل نموها وانقسامها.

-حدوث تغيرات مستديمة في الخلية تنتقل وراثياً عند انقسامها.

5- تأثير الإشعاع على الإنسان:

تأثيرات الإشعاع المبكرة على الإنسان :

إن التأثيرات المبكرة للإشعاع هي تلك التأثيرات التي تحدث بعد عدة ساعات وحتى عدة أسابيع من التعرض الحاد لجرعة كبيرة من الإشعاع لعدة ساعات أو أقل.هذه التأثيرات تشمل الغثيان،الإجهاد،ارتفاع درجة الحرارة،تغيرات دموية ومنها همود أو اجتثاث نخاع العظم،تأثيرات معوية مثل تقشر الخلايا المبطنة للأمعاء،والتأثير ربما يكون الموت خلال شهر أو شهرين بعد التعرض الحاد للإشعاع .

تأثيرات الإشعاع المتأخر على الإنسان : يتعرض الإنسان لكم هائل من الإشعاع من الطبيعة ومن المصادر الصناعية

تأثير الإشعاع على الأجنة البشرية :

يتوقف تأثير الإشعاع على الأجنة البشرية على مرحلة النمو،فإذا تعرضت البويضة الملقحة أثناء الأسابيع الأولى للإشعاع يتم انفصالها عن الرحم ويحدث الإجهاض، وإذا كان عمر الجنين حوالي ثلاثة أشهر فإنه يتعرض لتشوهات جسدية خصوصا في الجهاز العصبي والعيون.أما في الفترات التي تلي الشهور الثلاثة الأولى فإن الجنين يتعرض إلى تشويه اليدين والأرجل وتتأثر الأجنة حتى ولو بتركيزات بسيطة من الإشعاعات لذا لا يسمح بأخذ الأشعة للحوامل.

تعريف السرطان:

السرطان هو مجموعة من الأمراض التي تأخذ شكل الورم وتهاجم الجسم وتضعف مناعته، ولا تقف عند مكانٍ معيّن؛ بل تهاجم الأنسجة المجاورة للمكان الّتي هي فيه، ومن هنا جاءت تسميته بالورم الخبيث، وقد يصيب الإنسان في جميع الأعمار حتى إنّه يصيب الجنين، ولكن خطر الإصابة به يكون أكبر كلّما تقدّم الإنسان في العمر.

تختلف طرق علاج السرطان باختلاف مرحلة الإصابة به، فكلّما كان اكتشافه أسرع كان العلاج أسهل، أمّا الورم الحميد فهو يصيب جزء من جسم الإنسان ويبقى مكانه ولا يهاجم باقي أعضاء وأنسجة الجسم، ولكن إذا لم يتمّ علاجه فمن المحتمل أن يتحوّل إلى ورم خبيث. من الأسباب

التي تؤدّي إلى السرطان هي التعرّض إلى الإشعاعات، واستخدام المواد الكيميائيّة بكثرة، كما أنّ التدخين من مسبّبات السرطان ومن أسبابه أيضاً وجود طفرة في الـ DNA.



طرق علاج السرطان:

مهما كان سبب السّرطان فمن الضروري الإسراع بعلاجه، وفي وقتنا الحالي أصبح علاجه أسهل من ذي قبل، وتبدأ مرحلة الكشف عن السرطان بأخذ خزعة من الورم الموجود في الجسم، وفحص إذا كان هذا الورم حميداً أم خبيثاً، ومن طرق علاج السرطان:

- الجراحة وإزالة الورم من مكانه حتى لا ينتشر إلى بقية أجزاء الجسم، وهذه الجراحة تعطي نتائج ناجحة في علاجه إذا لم ينتشر قبل البدء بالعمليّة الجراحية، وقد أثبتت هذه الطريقة فاعليّتها في علاج سرطان الثدي خاصّةً عند اكتشافه مبكّراً؛ حيث تمّ شفاء العديد من حالات سرطان الثدي عن طريق إزالة الورم بالعمليّة الجراحية، لكن لا يمكن استخدام العلاج بالجراحة في حالة سرطان الدم؛ إذ يتمّ استخدام العلاج الكيميائي أو

الإشعاعي في هذه الحالة عن طريق إعطاء المريض أدوية تُدمّر الخلايا السرطانيّة، ولكن من أضرار هذا العلاج أنّه من الممكن أن يلحق ضرراً بالأنسجة السليمة في جسم الإنسان، وذلك بسبب قوّة مفعوله.

- العلاج بالإشعاع؛ حيث يتمّ باستخدام إشعاعات قادرة على قتل الخلايا السرطانيّة، وتُستخدم إمّا خارجياً أو داخلياً لتسليطها على مكان الورم، وهذا العلاج يؤثّر على الخلايا السليمة في الجسم إلّا أنّها تستعيد حالتها الطبيعيّة بعد وقت من إيقاف العلاج الإشعاعي أو عن طريق إعطاء جرعات على فترات متباعدة لكي تستطيع الخلايا السليمة استعادة نشاطها الطبيعي. يُستخدم هذه النوع من العلاج في معظم أنواع السرطان مثل: سرطان الثدي، والدماغ، وسرطان الدم (اللوكيميا)، والرئة، والرحم، والحنجرة.
- العلاج الموجّه، والّذي يعالج بعض أنواع السرطانات لكنّه لا يزال قيد الدراسة والتطوير، ويتمّ عن طريق استخدام بروتينات توقف إنتاج البروتينات غير الطبيعيّة الموجودة في الخلايا السرطانية، أو باستخدام أجسام مضادّة يتمّ ربطها بالبروتينات الموجودة في الخلايا السرطانية.
- من الممكن استخدام نوع من اللقاح لتحفيز جهاز المناعة لدى الإنسان لمقاومة مرض السرطان، ويفيد هذا العلاج في حالات سرطان الجلد والمثانة.

من خلال ما سبق تتبيّن لنا أهمّ طرق العلاج لمرض السرطان وأكثرها شيوعاً، وكثيراً ما نرى على شاشات التلفاز منتجات يقال بأنها علاج شافٍ لمرض السرطان إلّا أنّ هذه المنتجات كغيرها من المنتجات التسويقية والتي لا تفيد مرضى السرطان بشيء، لذلك يجب الكشف سريعاً إذا شعر الإنسان بوجود ورم في منطقة معيّنة من جسمه، واللجوء إلى الطب الّذي لا غنى عنه في علاج جميع الأمراض.

إن السرطان هو تكاثر مفرط للخلايا في أحد أعضاء الجسم ويظن أن يحدث نتيجة تلف جهاز التحكم في خلية فردية فيؤدي بها إلي الانقسام بسرعة أكثر من انقسام الخلية الصحيحة ثم ينتقل هذا الخلل إلى الخلية الوليدة وبهذا يزداد تعداد الخلايا الشاذة إلى حد يؤذي الخلايا الصحيحة في نسيج العضو. إن تقدير زيادة خطر حدوث السرطان بسبب الإشعاع عملية معقدة نتيجة لطول

فترة الكمون وهي فترة المحصورة ما بين زمن التعرض للإشعاع وحتى ظهور السرطان والتي تتغير ما بين حوالي ٥ إلى ٣٠ سنة أو اكثر،ولأنه لا يمكن عادة تمييز السرطان المسبب بالإشعاع عن السرطان الذي يحدث فجأة،غير أنه في المستويات العالية نسبياً من التعرض يمكن عمل تقديرات تقريبية, ويعتبر السرطان من التأثيرات المتأخرة للإشعاع إضافة إلى إعتام عدسة العين.

اظهر هذا التلوث مع بداية استخدام الذرة في مجالات الحياة المختلفة وخاصة في المجالين: العسكري والصناعي ولعلنا جميعاً ما زلنا نذكر الضجة الهائلة التي حدثت بسبب الفقاعة الشهيرة في أحد المفاعلات الذرية بولاية(بنسلفانيا) بالولايات المتحدة الأمريكية وما حدث انفجار القنبلتين الذريتين على(ناجازاكي وهيروشيما) أبان الحرب العالمية الثانية ببعيد،فما تزال آثار التلوث قائمة إلى اليوم، وما زالت صورة المشوهين والمصابين عالقة بالأذهان،وقد ظهرت بعد ذلك أنواع وأنواع من الملوثات فمثلاً عنصر الأسترنسيوم ٩٠ الذي ينتج عن الانفجارات النووية يتواجد في كل مكان تقريباً وتتزايد كميته مع الازدياد في إجراء التجارب النووية وهو يتساقط على الأشجار والمراعي فينتقل إلى الأغنام والماشية ومنها إلى الإنسان وهو يؤثر في إنتاجية اللبن من الأبقار والمواشي،ويتلف العظام ويسبب العديد من الأمراض وخطورة التفجيرات النووية تكمن في الغبار الذري الذي ينبعث من مواقع التفجير الذري حيث يتساقط بفعل الجاذبية الأرضية أو بواسطة الأمطار فيلوث كل شيء ويتلف كل شيء

الحمى : يؤدي التعرض إلى جرعة عالية من الإشعاع إلى ظهور الحمى في وقت مبكر أو الجرع القليلة فتظهر أعراض الحمى بعد بضع أيام من التعرض.

تساقط الشعر : خلال ١٧-٢١ يوم من التعرض لجرعة تزيد عن ٢ سفرت ويعود الشعر إلى النمو بعد بضعة أشهر لكنه قد يختلق لونه عن الشعر الأصلي أما عند التعرض لجرعة تزيد عن ٧ سفرت يؤدي إلى تساقط الشعر نهائياً دون أن يعود للنمو

إعتام عدسة العين: من بين الآثار المتأخرة الناتجة عن الإشعاعات هو عتمة عدسة العين وهو المرض المعروف باسم الاكتراكت وتوجد قيمة معينة للجرعة الكافية التي يحدث بعدها هذا

المرض هي حوالي ١٥ مل سيفرت لذا يجب أن لا تزيد الجرعة عن التي تتعرض لها العين طول حياتها عن هذه القيم حتى لا تتعرض لهذا المرض.

انخفاض متوسط العمر : أكدت التجارب أن متوسط العمر ينخفض قليلاً بالتعرض للإشعاعات ولقد أظهرت الإحصائيات التي تم إجرائها على مجموعات بشرية تعرضت لجرعات عالية إن جرعة مكافئة مقداراها سيفرت واحد تؤد إلى قصر عمر الإنسان بما لا يزيد عن سنة واحدة.

التلوث الإشعاعي للغذاء ومخاطره الصحية:

أدى تطور استخدامات التكنولوجيا النووية العسكرية والمدنية، والتزايد المطرد في تطبيقات النظائر المشعة إلى ظهور أمراض خطيرة، مثل الأورام السرطانية وتلف أجهزة المناعة وتشوهات الأجنة والعقم وغيرها من الأمراض التي تنتج عن انتقال الإشعاعات إلى الإنسان بطرق مختلفة، على رأسها الغذاء الملوث بهذه الإشعاعات، في حالات تساقط الغبار الذري على النباتات والتربة الزراعية أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب أو النشاطات النووية أو الذرية، وهو ما يتطلب اهتمام الجهات المعنية بمعرفة أساليب تقدير العناصر المشعة وقياس النشاط الإشعاعي في الأغذية الصلبة والسائلة، وسبل الحد من تلوث الأغذية بالمواد المشعة.

ومشكلة تقدير مدى تلوث الأغذية بالمواد المشعة ترجع إلى تباين الخصائص الفيزيائية للمواد والنظائر المشعة المختلفة، حيث تتفاوت المواد المشعة من حيث درجة تركيزها، وتأثيراتها داخل جسم الإنسان.كما تختلف وفقاً للفترة التي تستغرقها لفقد إشعاعيتا، ويطلق علمياً على هذه الفترة التي تستغرقها حتى تفقد إشعاعيتا اسم (نصف العمر) إشارة إلى انخفاض التأثير الإشعاعي إلى النصف، وكلما زاد نصف العمر للعناصر المشعة كلما زاد خطرها.

وبعض العناصر المشعة، مثل السيزيوم لا تختفي من الجو إلا بعد ٣٠٠سنة، في حين تختفي مادة أخرى مشعة مثل اليودين في فترة زمنية تقل عن ثلاثة أشهر. وتتراوح مدة نصف الحياة للنظائر المشعة من أجزاء الثانية إلى ملايين السنين.

كذلك، فإن تعدد المصطلحات والوحدات المستخدمة لوصف وقياس الإشعاع في الأغذية يزيد من صعوبة وتعقد عملية مراقبة مستوى الإشعاع، ومنها الريمRem ، وهو وحدة قياس مدى التلف البيولوجي الناتج عن التعرض للإشعاع، إضافة إلى وحدات قياس أخرى، مثل الرونتتجن Rontgen، والتي تقيس مدى التأين الناتج عن مرور الأشعة خلال وسط ما. وهناك أيضاً الراد Rad، وهو يقيس الجرعة الممتصة من الإشعاع.

وتلعب الفترة التي تسقط خلالها المواد المشعة على الأغذية دوراً هاماً في زيادة تأثيرها، ففي حال سقوط المواد المشعة في فترة حصاد المحاصيل فإن ضررها يكون أشد، حيث يؤدي ذلك إلى ترسب المواد المشعة على سطح النباتات فتمتصها الأوراق أو الجذور فيما بعد، وعندما يكون التلوث سطحياً فإن النباتات الخضراء العريضة الأوراق تكون أشد خطراً على الإنسان، كالخس والسبانخ والفاكهة التي لاتنزع قشرتها عند أكلها كالعنب والمشمش.

وينتقل التلوث الإشعاعي من المزروعات إلى الإنسان مباشرة عن طريق الغذاء، أو عبر وسيط مثل الحيوانات التي تتغذى على النباتات فتترسب المواد الإشعاعية في أجسامها، ثم تنتقل للإنسان عن طريق تناول لحومها أو ألبانها .

ويعد تلوث المواد الغذائية بالإشعاع عن طريق المياه والتربة، أقل خطورة من تلوث النباتات مباشرة بالغبار الذري، وقد تتلوث الحيوانات والأسماك بالإشعاع إذا كانت كمية المياه قليلة ومحدودة، في حين يقل خطر التلوث في البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات الكبيرة.

وفي حال تلوث التربة بالغبار الذري فإنها تحمي على المدى القصير المحاصيل الدرنية كالبطاطس والفجل والجزر والبصل من التلوث الفوري. وإذا كان نصف العمر للمادة المشعة قصيراً، فإنها تختفي قبل وصولها إلى شبكة الجذور أو المياه الجوفية. وتختلف درجة تلوث السلسلة الغذائية من خلال شبكة الجذور والمياه الجوفية حسب نوعية الغبار الذري .فمادة مثل السيزيوم تلتصق بالتربة كيميائياً، وإذا بقيت المواد المشعة في التربة فإن المحاصيل اللاحقة ستتلوث بدرجة كبيرة.

وعندما يتناول الإنسان غذاءً ملوثاً بالإشعاع، فإن بعض الخلايا تكون أكثر تأثراً مثل خلايا الجلد والجهاز الهضمي والدم، ويعد الدم أكثر هذه الأجهزة حساسية للأشعة، وعند التعرض لجرعة ٣٠٠ راد من الأشعة، فإنه يجري انخفاض سريع لمكونات الدم، وتبدأ الخلايا اللمفاوية في الاختفاء، وربما تختفي تماماً خلال يومين، كما ينخفض عدد الصفائح الدموية بصورة كبيرة، ومن الممكن أن يتعرض الإنسان للموت جراء حدوث نزيف شديد، وإذا زادت الجرعة التي تعرض إليها الجسم إلى ألف راد، فإن إمكانية إصابة الجهاز الهضمي بتلف الغلاف البروتيني المغلف له تتزايد بصورة كبيرة.

أما الجلد: فإن له قدرة أكبر على مقاومة الإشعاعات من الدم والجهاز الهضمي، ولكن إذا تعرض لجرعة كبيرة جداً من أشعة بيتا الخارجية أو الأشعة السينية المنخفضة جداً فإن الجسم يصبح غير قادر على تجديد خلايا الجلد فتصبح أدمة الجلد رقيقة ويحدث تقرحات في الجلد ويفقد الجسم كمية كبيرة من السوائل، قد يترتب عليها وفاته فوراً.

كما يتسبب تناول الأغذية الملوثة إشعاعياً في أضرار كبيرة للجهاز التناسلي عند الرجل على وجه الخصوص، وفي حال تعرض الخصيتين لجرعة من الأشعة تبلغ ٦٠٠ راد، فإن هذا يسبب عقماً دائماً عند غالبية الذكور، أما إذا كانت فترة التعرض للإشعاع قليلة فإن ذلك قد يؤدي إلى عقم مؤقت، وتتباين فترة العقم وفقاً لجرعة الأشعة التي يمتصها الجسم.

أما الجهاز التناسلي للمرأة: فهو أكثر مقاومة للإشعاع، إذ يلزم لحدوث العقم عند المرأة تعرضها لجرعة تبلغ نحو ٣٠٠٠ راد من الأشعة، وتتناقص هذه الجرعة مع تقدم العمر عند المرأة لتصل إلى ٦٢٥ راد، ويعود سبب مقاومة الجهاز التناسلي للمرأة للإشعاع نسبياً إلى عدم وجود انقسام مشابه للخلايا كما هو عند الرجل.

وتتزايد مخاطر الأغذية الملوثة إشعاعياً بالنسبة للأطفال وكبار السن، وكذا الأجنة التي يحدث لها تشوه إذا ما تعرضت للإشعاع ولو بجرعات بسيطة، ويعود سبب حساسية الأجنة للملوثات إلى الانقسام السريع الذي تشهده خلايا الجنين قبل عملية الولادة وأثناء الحمل، وتكون حساسية الجنين للإشعاع على أشدها في الثلث الأول من الحمل، ففي هذه الفترة تتم عملية تكوين

الأعضاء وبعد هذه الفترة تؤثر الأشعة في الجهاز العصبي. وبعد الثلث الأول من الحمل يؤدي الإشعاع إلى صغر حجم الرأس وحدوث تخلف عقلي وتشويه الأيدي والأرجل عند المولود، وخاصة إذا زادت الجرعات من الأشعة عن ٢٥ راد. وقد دلت الدراسات على أن الأطفال الذين يتعرضون لراد واحد وهم في الثلث الأول من الحمل فتكون نسبة الإصابة بالسرطان نحو ٥% وترتفع الإصابة إلى 1.5% في حال التعرض بعد ذلك لراد واحد.

كما تؤدي الأغذية الملوثة إشعاعياً إلى الإصابة بالعديد من الأورام السرطانية، وقد أثبتت الدراسات أن الأشعة تستطيع أن تسبب أنواع مختلفة من السرطانات في معظم أنسجة الجسم، وأن تأثير الإشعاعات في الحيوانات يتشابه كثيراً مع تأثيرها في الإنسان.

وعند اكتشاف حالات تلوث للأغذية فإنه يجب إتلاف هذه الأغذية فوراً، وهو ما يؤدي بالطبع إلى خسائر اقتصادية كبيرة للمنتجين، ولكن البديل هو خداع المستهلك وتركه يأكل أغذية غير صالحة للاستهلاك وتصيبه بأمراض خطيرة.

أما بالنسبة للحيوانات المصابة: فإنها يجب أن تنقل إلى مناطق مغطاة، مع استعمال الأعلاف المخزنة، وعدم تغذيتها بالأعشاب الملوثة، وفي حالة تلوث الخضروات، فإنه يمكن غسلها بمنظفات ومذيبات خاصة لتخفيف التلوث السطحي إلا هذه الطريقة مكلفة وتحتاج إلى خبراء لديهم القدرة على تنفيذ هذه العمليات، كما يمكن تغطية المحاصيل في حالة انتشار الغبار الذرية، ولكن هذا لا يمكن تنفيذه إلا على نطاق ضيق ومحدود.

ولحماية الأغذية من مخاطر التلوث الإشعاعي، فإنه يجب الاهتمام بإجراء المزيد من البحوث عن كيفية انتقال الإشعاع إلى المواد الغذائية المختلفة، ووسائل تجنب الغبار الذري، كما يجب توعية المواطنين بمخاطر التسرب الإشعاعي، ووضع نظم كفئة لمراقبة التلوث الإشعاعي على المستويين الدولي والوطني، وتبني معايير موحدة لتقييم الأخطار النووية الناجمة عن التلوث النووي للغذاء.

الجلد هو أكثر الأعضاء تعرضاً للإشعاع:

إن الجلد هو اكثر الأعضاء تعرضا للإشعاع ، ففي الحوادث النووية أو أثناء العلاج الإشعاعي الخارجي فإن الجلد يستلم جرعة إشعاعية كبيرة، ويظهر أثرها على شكل احمرار كما الاحمرار الذي يظهر نتيجة التعرض لأشعة الشمس لفترة طويلة ، كما انه قد يتطور إلى درجات الحرق الأربعة المعروفة طبيا. ففي الدرجة الأولى، عند جرعة إشعاعية ٣٠٠٠ ملي سيفرت تقريبا، يمكن إن يظهر احمرار خفيف ويتساقط الشعر عن المنطقة المشعّعة، ولكن هذا الأثر سرعان ما ينتهي ويعود الشعر إلى الظهور بعد شهرين تقريبا. في الدرجة الثانية، وعند جرعة إشعاعية اكبر، يلتهب الجلد ويصبح لونه احمرا، وبعد فترة يشفى الجلد ولكن يبقى لون الجلد اسود داكن لفترة غير قصيرة .أما في حرق الدرجة الثالثة فيكون الالتهاب اشد أثرا ويشبه الحرق الناتج من انسكاب ماء مغلي على الجلد مسببا بعض التقرحات التي تشفى خلال أسابيع ويبقى أثرها كأثر الحرق العادي. أما حرق الدرجة الرابعة فتكون منطقة الالتهاب سوداء قاتمة. إن العلاج الذي يمكن تقديمه للمصاب لا يتجاوز المضادات الحيوية والأدوية المساعدة على تجنب المضاعفات.

وبعد التعرض للإشعاع يكون من غير الممكن تقديم أي مساعدة لتجنب المضاعفات، فالتفاعل يبدأ بتأيين مكونات الخلية وتشكيل المركبات الكيماوية السامة والمضاعفات الحيوية في الخلايا والأنسجة ولا يمكن التدخل مطلقا في هذه المراحل جميعا، والعلاج يكون فقط في تخفيف الآثار وتحفيز المناعة ومقاومة المضاعفات التي قد تسببها مكونات البيئة المحيطة كالبكتيريا. كما قد يؤدي الإشعاع إلى احمرار البشرة وذلك عند ملامستها للإشعاعات المنبعثة عن المصادر فترة طويلة من الزمن تظهر هذه الأعراض كذلك عند التعرض لفترة قصيرة من الزمن إلى جرعة بين ٢-٣ سفرت أو أعلى.

لولا المنافع الكثيرة التي جناها ويجنيها الإنسان من المواد المشعة والإشعاع الصادر منها لما كان إنتاج مثل هذه المواد مبررا أو مقبولا. فعلى مدى عقود فإن المواد المشعة الطبيعية والصناعية ساهمت بشكل واسع في تطور الإنسان وتقدمه وتحسين مستوى حياته. إن موضوع الإشعاع من المواضيع المهمة والتي يكثر الحديث عنها، حيث يشعر كثير من الناس بالخوف إلى حد كبير

على صحتهم وصحة أبنائهم وأحفادهم،خاصة عند الحديث عن الآثار بعيدة المدى للإشعاع. فالحديث عن احتمالية وقوع حوادث في المفاعلات النووية القريبة أو البعيدة وعبور آثارها للحدود وانتقال المواد المشعة إلى التربة والمياه والحيوان والنبات والإنسان، والحديث عن النفايات النووية ودفنها في الدول الفقيرة واحتمالية تلويثها للمياه الجوفية، وانتشار الملوثات الإشعاعية الناتجة عن الاستخدام العادي للمفاعلات النووية، ناهيك عن الكثير من المصطلحات المفهومة وغير المفهومة فالأسلحة النووية والقنابل الهيدروجينية والقنابل النيوترونية والقنابل النظيفة والأسلحة القذرة والأسلحة الإشعاعية، كل ذلك يجعل الواحد منا يتمنى لو استطاع الهجرة إلى الفضاء الخارجي ليسلم بحياته من هذا الخطر الداهم الذي يجعله يعيش في دوامة من الخوف والرعب والقلق وربما القهر .

التأثير على الدم : إن تعرض الجسم لجرعة إشعاعية كبيرة يؤدي إلى نقص مؤقت في عدد كريات الدم، حيث يكون النقص اشد في عدد الخلايا البيضاء عنه في الخلايا الحمراء، وانخفاض عدد الكريات البيضاء يجعل الجسم ضعيف المقاومة للأمراض، بينما نقص الكريات الحمراء يسبب نقصا في إمدادات الغذاء والأوكسجين لأنسجة الجسم المختلفة مما يسبب إصابة الشخص المتعرض بفقر الدم مما يؤدي إلى أضعاف الجسم بشكل عام. ويمكن إن تظهر هذه الأعراض عند جرعة اكبر من ٢٠٠٠ ملي سيفرت .

إن تعرض الجسم لجرعة إشعاعية كبيرة، حوالي ١٠,٠٠٠ ملي سيفرت، فإن الشخص المتعرض يشعر فجأة بدوار وتقيئ وإعياء شديد، ويمكن إن تؤدي الجرعة إلى تلف الجدار المبطن للأمعاء مما يسبب الإسهال ويؤدي ذلك إلى فقدان الجسم للسوائل ويتدهور وزن المريض، مما قد يؤدي إلى وفاته. كما إن جرعة مقدارها ٢٠,٠٠٠ ملي سيفرت قد تؤدي إلى الأضرار بالجهاز العصبي المركزي، حيث يمكن إن تؤدي إلى الإغماء الذي قد يؤدي إلى الوفاة بسبب ما يعرف بموت الجهاز العصبي المركزي .

أساسيات الحماية من الإشعاع:

الأساسيات:

هناك ثلاث مفاهيم أساسية لحماية الإنسان من الإشعاعات المؤينة ionizing radiation الذي يتعرض لها :

أولاً : الزمن:time

-مقدار التعرض الإشعاعي radiation exposure للشخص يزداد بزيادة زمن التعرض exposure timeللمصدر الإشعاعي ، الذي عادةً ما يكون خارج جسم الإنسان مثل أشعة اكس وأشعة جاما.

أما عندما تدخل المادة المشعة الجسم فإنه يتعين الانتظار حتى تتحلل أو يتخلص الجسم منها . وفى هذه الحالة فإن زمن التعرض الإشعاعي يعتمد على عمر النصف البيولوجي Bio logical half–life ويعرف بأنه الزمن الذي يأخذه الجسم للتخلص من نصف عدد النوويات المشعة التى كانت موجودة في الأصل. وتكون هذه النوويات المشعة إما باعثة لجسيمات بيتا beta emittersأو جسيمات ألفا.

ثانياً : المسافة:distance

يقل مقدار التعريض الإشعاعي بزيادة المسافة بين الشخص والمصدر المشع. وتحديد المسافة الآمنة يعتمد على مقدار طاقة الإشعاع radiation energy ، ومقدار النشاط الإشعاعي

للمصدر source activity ومفهوم المسافة له أهمية كبيرة عند التعامل مع إشعاعات جاما لأنها قادرة على اختراق مسافات طويلة وذلك كلما زادت طاقتها. لذلك فمن المعروف انه " عند مضاعفة المسافة عن المصدر المشع يقل التأثير الإشعاعي إلى الربع.

ثالثاً : الدرع الواقي: protective shield

يقل التعرض الإشعاعي بزيادة سمك الدرع الواقي protective shield حول الإشعاعات. ويكون سمك الدرع تبعاً لنوع وطاقة الإشعاعات .

وعلى سبيل المثال تحتاج إشعاعات α لامتصاصها سمك رفيع من مادة خفيفة مثل الورق وتكمن خطورة هذه الإشعاعات فقط عندما تدخل خلايا الجسم عن طريق الاستنشاق inhalation أو البلع ingestion لقدرتها الكبيرة على التأين.

أما إشعاعات بيتا β فإنها تمتص بواسطة الملابس السميكة ولكنها يمكنها اختراق الجلد وإحداث حروق به عند تعرضه لهذه الإشعاعات.

وتحتاج أشعة جاما γ إلى مادة ذات كثافة عالية مثل الرصاص lead لامتصاصها ويزداد سمك الرصاص المستخدم كلما زادت طاقة الأشعة.

أهم الإجراءات الأمنية للتعامل مع المواد المشعة ذات المستوى المنخفض في المعامل هي:

ألا يسمح بما يلي :

-تناول الأطعمة والمشروبات واستخدام مساحيق التجميل.

-استخدام سحاحات الفم.

-التعامل مع السوائل المشعة بدون استخدام القفازات والبلاطى المعملية.

-الخروج من المعمل بدون غسل الأيدي والتأكد من خلوها من الإشعاع باستخدام جهاز survey meter.

-وجود الجروح بدون التنبيه والإخبار بها للمدرس المسؤول.

ولابد من أتباع ما يلي : خفض زمن التعرض للمواد المشعة بقدر الإمكان.

المراجع

المراجع العربية:

[١] فرج صالح عبدالرحمن- محمود فيصل عاشور الصغير- البيئة والإنسان ص ١٢٥.

[٢] محمد خميس الزوكه- البيئة ومحاور تدهورها وأثارها على صحة الانسان- دار المعرفة الجامعية- سنة ٢٠٠٠- ص ٣٣٥- ٣٣٧.

[٣] حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته الطبعة الأولي- مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص ٣٨-٤٠.

[٤] حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته الطبعة الأولي- مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ ص ٢٣-٢٦.

[٥] حسن أحمد شحاته، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته الطبعة الأولي- مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٢ .

[٦] محمد السيد ارتاؤوط- الإنسان وتلوث البيئة،الدار المصرية اللبنانية- الطبعة الأولي سنة ١٩٩٣ .

[٧] حسن سيد أبو المعتبي كوكب الأرض ظاهرة تضاريسية كبرى،مؤسسة الجامعية ١٩٩٦ .

[٨] مختار محمد كامل- التلوث البيئي ، مأخوذة من دراسة سابقة بعنوان تلوث الهواء وأثره على بقية الأغلفة نشر ١٩٩٨.

[9] فادية إبراهيم الصادق - تلوث البيئة وأضرارها على طبقة الأوزون ٢٠٠٠-٢٠٢٠.

[١٠] عبدالعزيز طريح - التلوث البيئي حاضره ومستقبله- مركز الاسكندرية للكتاب ١٩٩٩- ص ٧٩.

[١١] الصديق العاقل- تلوث البيئة الطبيعية، منشورات الجامعة المفتوحة الطبعة الأولي ١٩٩٠- ص٩٧.

[١٢] عبدالعزيز طريح- البيئة وصحة الانسان في الجغرافية الطبية- مؤسسة شباب الجامعة ١٩٩٥، ص ١٤٤.

[١٣] على عبدالله سعد- مصادر تلوث الهواء الجوى- منشورات الجامعة المفتوحة ٢٠٠٤.
[١٤] محمد منير حجاب- تلوث وحماية البيئة، الدار العربية للنشر والتوزيع ص٩٥.
[١٥] شامخ عزابته وأخرون - المدخل إلى العلوم البيئية- دار الشروق للنشر والتوزيع- الطبعة الثالة ٢٠٠٠.
[١٦] أحمد عبدالوهاب - موسوعة بيئية الوطن العربي- الدار العربية للنشر والتوزيع الطبعة الأولي ١٩٩٧ .
[١٧] محمد السيد ارتاؤوط- عبدالحكيم- عبداللطيف الصعيد الإنسان وتلوث البيئة الطبعة الأولي- ١٩٩٦ .
[١٨] الصديق محمد العاقل - امحمد عياد مقيلى - على عبدالكريم عمار- تلوث البيئة والطبيعة منشورات الجامعة المفتوحة- الطبعة الأولي ١٩٩٠.
[١٩] Wwwgoogel.com الأضرار الناتجة عن تلوث الهواء واحتراق الوقود.
[٢٠] الهادى على الحاجى- الكيمياء الصناعية ٢٠٠٣- ٢٠٠٢.
[٢١] جمال عويس السيد - الطبعة الأولي- من الملوثات الكيميائية للبيئة.
[٢٢] خالد عمر قدقود- مجلة البيئة، العدد التاسع عشر السنة الرابعة ٢٠٠٣.
[٢٣] عبد الحي أحمد فؤاد- التلوث وحماية البيئة- قضايا البيئة من منظور إسلامي- دار الفجر والنشر والتوزيع ، ١٩٩٩ ص٩٥-٩٦.
[٢٤] سليمان شمسه- عدنان جواد على- البيئة وتلوثها بالأمطار الحامضية-منشورات ألجا ١٩٩٨.
[٢٥] شامخ عزابته وأخرون - المدخل إلى العلوم البيئية- دار الشروق للنشر والتوزيع- الطبعة الثالثة، ٢٠٠٠.
[٢٦] علاء التميمي - مخاطر الطاقة النووية على الانسان والبيئة.
[٢٧] أحمد مدحت إسلام - الطاقة ومصادرها المختلفة - مركز الأهرام للترجمة والنشر- القاهرة .
[٢٨] أحمد مدحت إسلام- الطاقة وتلوث البيئة - دار الفكر العربي - القاهرة - ١٩٩٩ م .

[٢٩] الندوة العلمية حول استخدام الأسمدة وتغذية النبات- في الفترة من ١٧-١٨ فبراير ٢٠٠٤م- دولة الإمارات العربية المتحدة.

[٣٠] أحمد الناعبي - الفيزياء النووية - الطبعة الأولى ١٤٢١ هـ ـ ٢٠٠١م دار الفكر العربي للطبع والنشر.

[٣١] عبد المجيد البلخي- "الأتربة النادرة"- الموسوعة العربية.

المراجع الأجنبية:

1. Organic Facts Staff" ،Health Benefits Of Potassium" ،*Organic Facts* ،Retrieved 2016-11-29. Edited .
2. Dr. George Obikoya" ،The Benefits of Potassium" ،*The Vitamins & Nutrition Center* ،Retrieved 2016-11-29. Edited .
3. Stanford Primary Care Clinics Staff (2009-9-24" ،(POTASSIUM" ، *Stanford Primary Care Clinics* ،Retrieved 2016-11-29. Edited .
4. Aarti R (2016-8-3" ،(Potassium Deficiency Symptoms in Humans" ، *Buzzle* ،Retrieved 2016-11-29. Edited .
5. L. Bellows, R. Moore, "Potassium and the Diet ،"*Food and Nutrition Series* ،Page 2. Edited .
6. Mayo Clinic Staff " ،Low potassium (hypokalemia) Causes" ،*Mayo Clinic* ،Retrieved 2016-11-29. Edited .
7. Jonathan Toker,, "Review: The Importance of Potassium Supplementation in Endurance Training and Racing ،"*Salt Stick* ، Page 2. Edited .
8. Buzzle Staff" ،Hyperkalemia – High Potassium Disorder" ،*Buzzle* ، Retrieved 2016-11-29. Edited .

9,Schlenker E. D. and Long S. / William's Essentials of Nutrition and Diet Therapy/ 9th Edition/ Elsevier/ Canada 2007/ pages 133-135

10.Abou Seeda, M. (1995) Potential benefits and hazards of land application of sludges : A review proc. Seminar production and use of chemical fertilizers and environment 17-21 Dec. 301-323.

11.Abou Seeda, M. and M. Verloo (1986), the chemical characterization of Polluted Egyptian soil Environ. Contam. Inter. Conf. Amst. 321-324

12.Abou Seeda, M. (1987). Chemical and environmental aspect of sewage sludge application on Egyptian soils ph.D. Thesis Belgium Gent.

13.Abou Seeda M, A Khater, N. Salem and M. Rasheed (1992), Sorption studies of arsenic by soils irrigated with sewage sludge Egypt. J soil Sci 32, 3, 331-341.

14.Abou Seeda M. (1997), Use of sewage sludge for sustainable agriculture and pollution preservation. III treatment of sewage sludge and its effect on chemical characteristics of sludge, soil and some nutrients uptake by radish Spanish and lettuce plants J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 22 (10) 3424-3450.

15.Abou Seeda M. S. soliman, A. Khater and N. salem (1992) Movement and distribution of Fe, Mn, Zn and Cu on sandy soil as affected by the application of sewage sludge Egyptian J. of soil Sci. 32, 3, 319-330.

16.Dahama. A., K. (1999) Organic farming for sustainable agriculture. Agro Bolanice, Daryagun, New Delhi 110002

17.Elgala, A. M; El Damaty, A. Abdel Latif (1976), Comparative ability of natural humus material and synthetic chelates is extracting Fe, Mn, Zn and Ca from soil. Scitschrift. Pflanzenernahrung W. Boden Kunde helf 3 : 301-307.

18.Gschneidner KA, Cappellen(1987) ،Two hundred Years of Rare Earths ."*Rare Earth Information Center, IPRT, North-Holland* .IS-RIC

19.B. Smith Hopkins: "Chemistry of the rarer elements", D. C. Heath & Company, 1923.

20. Abou Seeda, M. (1995) Potential benefits and hazards of land application of sludges : A review proc. Seminar production and use of chemical fertilizers and environment 17-21 Dec. 301-323. .

21.Abou Seeda, M. and M. Verloo (1986), the chemical characterization of Polluted Egyptian soil Environ. Contam. Inter. Conf. Amst. 321-324. .

22.Abou Seeda, M. (1987). Chemical and environmental aspect of sewage sludge application on Egyptian soils ph.D. Thesis Belgium Gent.

23.Abou Seeda M, A Khater, N. Salem and M. Rasheed (1992), Sorption studies of arsenic by soils irrigated with sewage sludge Egypt. J soil Sci 32, 3, 331-341. ،

24.Abou Seeda M. (1997), Use of sewage sludge for sustainable agriculture and pollution preservation. III treatment of sewage sludge and its effect on chemical characteristics of sludge, soil and some nutrients uptake by radish Spanish and lettuce plants J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 22 (10) 3424-3450 .

25.Abou Seeda M. S. soliman, A. Khater and N. salem (1992) Movement and distribution of Fe, Mn, Zn and Cu on sandy soil as affected by the application of sewage sludge Egyptian J. of soil Sci. 32, 3, 319-330.

26. Livergood R. (2010 ،(*Rare Earth Elements: A Wrench in the Supply Chain* ،Center for Strategic and International Studies ، http://csis.org/files/publication/101005_DIIG_Current_Issues_no22_Rare_earth_elements.pdf ،retrieved on 2010-10-22.

27. ER, Rose. Rare Earths of the Grenville Sub-Province Ontatio and Quebec. GSC Report Number 59-10. Ottawa: Geological Survey of Canada Department of Mines and Technical Surveys, 1960.

28.Bradsher, Keith (2010)" (Japan Recycles Rare Earth Minerals From Used Electronics" .*The New York Times*.

29.overview-of-minerals" ،*merckmanuals.com* .Edited.

30.high-potassium-hyperkalemia" ،*healthline.com* ،Retrieved 5-5-2016. Edited.

31.hyperchloremia-high-chloride" ،*chemocare.com* ،Retrieved 5-5-2016. Edited.

32.Iron-overload" ،*irondisorders.org* ،Retrieved 5-5-2016. Edited.

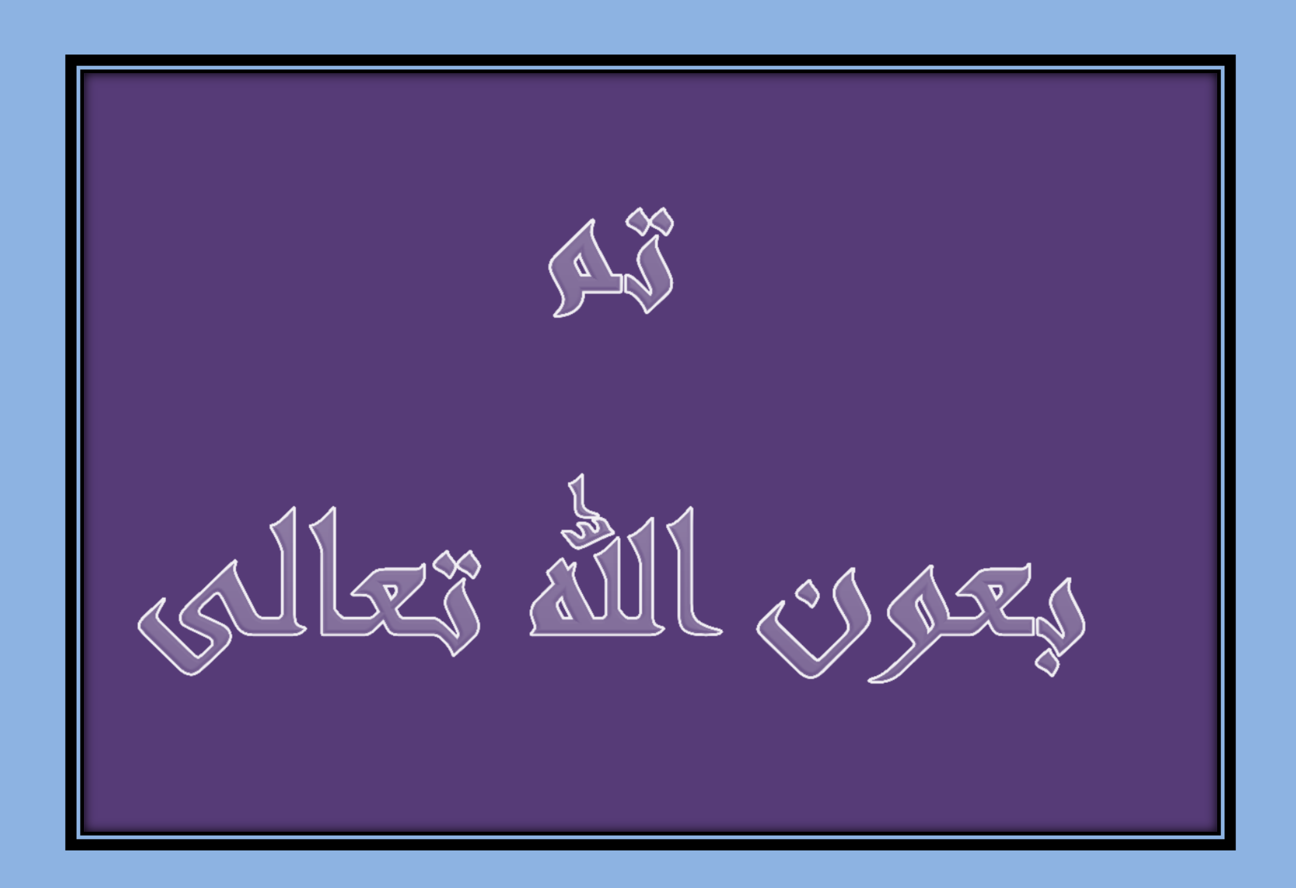
33." Magnesium" ،*ods.od.nih.gov* ،Retrieved 5-5-2016. Edited.

فهرس الكتاب

الفصل الثاني : المادة وخصائصها

الفصل الثالث : تأثيرات التلوث علي الصحة

الفصل الثالث عشر : المعادن وطرق الوقاية



المؤلف

في / ٢٠١٧/١/١٥ م



رقم الإيداع : 11432
الترقيم الدولي : 8 - 3402 -90 -977 - 978



- الاسم :عماد محمد إبراهيم خليل .
- الدرجة العلمية : دكتوراة .
- اللقب العلمي :استاذ مساعد .
- تاريخ ومكان الميلاد : الشرقية – مصر – 1956-11-15.
- التخصص العام : جيولوجيا.
- التخصص الدقيق : الصخور الصلبة (الصخور النارية والمتحولة) والجيوكيمياء.
- بكالوريوس جيولوجيا: كلية العلوم/ جامعة الزقازيق /1979.
- ماجستير: صخور صلبة وجيوكيمياء / كلية العلوم / جامعة الزقازيق 1984 .
- دكتوراة: صخور صلبة وجيوكيمياء/ كلية العلوم/ جامعة الزقازيق 1990 .
- نشر عدة أبحاث في مجالات الصخور الصلبة والمعادن والجيوكيمياء وتلوث التربة والمياه.
- لد يه العديد من مؤلفات الكتب العلمية المصدرية والمساعدة في تخصص جيولوجيا .
- البريد الإلكتروني : ekhalil56@outlook.com





رقم الإيداع : 11432
الترقيم الدولي : 8 - 3402 -90 -977 - 978

2017م